

XXIV Dolnośląski Festiwal Nauki

FESTIWALOWY PRZEWODNIK
PO ŚWIECIE NAUKI

NA TROPACH WIEDZY

numer
15

ZAJĘCIA TYLKO
ONLINE
ZAJĘCIA TYLKO





dr hab. inż.
Ryszard Polechoński,
prof. uczelni
Środowiskowy
Koordynator DFN

Szanowni Organizatorzy, Realizatorzy i Goście Festiwalu!

Zapraszamy na kolejną XXIV edycję Dolnośląskiego Festiwalu Nauki. Przygotowania do niej trwały wiele miesięcy w niezwykłych, raczej trudnych warunkach. Kolejne fale pandemii, izolacja, kwarantanna i towarzyszący wielu z nas lęk przed zachorowaniem. Tragiczne statystyki w mediach, maseczki tłumiące zapachy wiosny i tęsknota za „normalnym”, dotychczasowym trybem życia, nauki i pracy. Cyfrowa rzeczywistość zawładnęła życiem wielu z nas, szczególnie naukowców, dzieci i młodzieży. Praca „na odległość”, nauczanie i studia poprzez łączność internetową, nawet codzienne zakupy na zamówienie... Wszyscy musieliśmy przejść przyspieszony kurs „cyfryzacji”, nauczyć się poruszania w internetowych labiryntach, zaufać maszynom cyfrowym. W tej sytuacji genialne wydają się prorocze dzieła Stanisława Lema, którego setne urodziny obchodzimy w tym roku i do czego nawiązuje hasło Festiwalu „**Od science fiction do Science**”. Jeszcze dwa lata temu dzisiejsza rzeczywistość wydałaby się wielu z nas fantastyką naukową, a dziś to po prostu realny świat. Pamiętajmy przy tym, że „Nauka objaśnia świat, ale pogodzić z nim może jedynie sztuka” (Bajki robotów, S. Lem). Nauka postrzegana jest zazwyczaj jako beznamietna, jednak potrafi też wzbudzać wielkie emocje. W pamięci każdego z nas najdłużej pozostają właśnie te emocjonalne skojarzenia.

Mając w pamięci ubiegłoroczny Festiwal spodziewam się, że zdalna forma imprez nie przeszkodzi odwiedzającym cieszyć się naukowymi i kulturalnymi ciekawostkami, jednak liczę na to, że kolejne edycje Festiwalu będą się już odbywać w sposób tradycyjny. Nic nie zastąpi bezpośredniego kontaktu Mistrza i Słuchacza, o czym świetnie wiedzą nie tylko nauczyciele ale szczególnie artyści.

Jesteśmy ogromnie wdzięczni wszystkim Darczyńcom i Sponsorom wspierającym Dolnośląski Festiwal Nauki finansowo, rzeczowo i jako wolontariusze. Pamiętamy o przychylności Przedstawicieli władz centralnych i lokalnych, Rektorów uczelni wrocławskich i Przedsiębiorców. Podziwiamy i okłaskujemy bezpośrednich Wykonawców imprez festiwalowych, zaś najbardziej cieszymy się z odwiedzin Gości!

Pragniemy, żeby nasz Festiwal był najlepszą szczepionką na rozleniwienie intelektualne! Za darmo, bezboleśnie i dla wszystkich! Bez jakiegokolwiek negatywnych skutków ubocznych!

Wraz z personelem Biura DFN życzymy udanych wizyt na spotkaniach, niezakłóconej łączności internetowej i satysfakcji z uczestnictwa w największym festiwalu nauki w Polsce! Spotkajmy się na Dolnośląskim Festiwalu Nauki! ■

PATRONAT HONOROWY

Kolegium Rektorów Uczelni Wrocławia i Opola



Minister
Edukacji i Nauki

Wrocław

miasto spotkań

Patronat Honorowy
Prezydenta Wrocławia



WOJEWODA
DOLNOŚLĄSKI
Jarosław Obremski



**DOLNY
ŚLĄSK**

PATRONAT HONOROWY
MARSZAŁKA
WOJEWÓDZTWA
DOLNOŚLĄSKIEGO

Arcybiskup
Metropolita
Wrocławski



WROCLAW
17-22 września

LEGNICA
21-23 września

GŁOGÓW
5-7 października

BOLESŁAWIEC
6-8 października

**BYSTRZYCA
KŁODZKA**
7-8 października

**ZĄBKOWICE
ŚLĄSKIE**
12, 13, 15 października

JELENIA GÓRA
12-13 października

LUBIN
20-21 października

DZIERŻONIÓW
21-22 października

WAŁBRZYCH
20-29 października

Dolnośląski Festiwal Nauki należy do stowarzyszenia
EUSEA (European Science Engagement Association)



Więcej na stronie: www.festiwal.wroc.pl
Znajdź nas!



festiwalowy przewodnik
po świecie nauki
XXIV Dolnośląskiego
Festiwalu Nauki
ISSN 2451-2354, nakład 2 100 egz.

Wydawca: Dolnośląski Festiwal Nauki

Redakcja: Bogumiła Okręglicka,
Anna Kujtkowska, Piotr Krysiak

**Projekt graficzny
i skład:** biartek.pl

DTP: Aleksandra Ziemiańska

Druk: Drukarnia Triada Sp. z o.o.



for: Freepl.com

Szczepienia przeciwko COVID-19 – szansa na powrót do normalności

W grudniu 2019 r. w Wuhan, w Chinach zaobserwowano pierwsze przypadki nietypowego zapalenia płuc, którego czynnikiem etiologicznym okazał się być nowy koronawirus – SARS-CoV-2 (1). Chorobę tę nazwano COVID-19 od ang. Coronavirus Disease 2019. SARS-CoV-2 w ciągu kilku miesięcy rozprzestrzenił się do większości krajów na świecie i 11 marca 2020 r. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO, ang. World Health Organization) ogłosiła pandemię COVID-19. Od tej pory notuje się dynamiczny wzrost liczby zakażeń i zgonów na całym świecie. Pandemia nie zwalnia, a jej skutki odczuwalne są zarówno w sektorze służby zdrowia jak i w gospodarce. Na dzień dzisiejszy trudno jest ocenić ostatecznie dalekosiężne skutki pandemii, choć wiadomo, że będą poważne i odczuwane przez dziesiątki lat po jej ustąpieniu. Należy mieć na uwadze przede wszystkim konsekwencje zdrowotne. Na razie mamy niewielką wiedzę na temat tzw. long COVID, czyli objawów ze strony różnych narządów utrzymujących się przez wiele miesięcy po przebyciu zakażenia. Z tego powodu najważniejszym obecnie celem jest zahamowanie pandemii, w czym pomóc mogą szczepienia przeciwko COVID-19.

Wśród warunków jakie powinna spełniać idealna szczepionka należy wymienić:

- skuteczność w zapobieganiu chorobom zakaźnym lub zmniejszaniu ciężkości choroby
- zapewnienie długotrwałej ochrony przed chorobą
- stymulowanie skutecznej odpowiedzi immunologicznej przy minimalnej liczbie podań
- brak istotnych klinicznie działań niepożądanych
- stabilność w warunkach przechowywania
- możliwość produkcji na dużą skalę
- niska cena, co czyni szczepionkę dostępną dla populacji (2).

Szczepienia są jednym z największych osiągnięć medycyny, dzięki ich zastosowaniu udało się znacząco zmniejszyć liczbę zachorowań lub wyeliminować na świecie wiele chorób zakaźnych. Konsekwencjami nieszczepienia się mogą być ciężki przebieg choroby, zgon i inwalidztwo, stąd też istotne jest, aby jak największa część populacji poddawała się szczepieniom ochronnym przeciwko chorobom zakaźnym, w tym również przeciw COVID-19.

Wśród badanych szczepionek przeciwko COVID-19 wymieniane są:

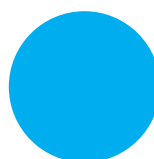
- szczepionki genetyczne opracowane na bazie kwasów nukleinowych (RNA lub DNA kodujące białka strukturalne wirusa)
- szczepionki wektorowe, które wykorzystują niereplikujący się wektor wirusowy (adenowirus zwierzęcy) jako drogę dostarczenia antygenów SARS-CoV-2 do organizmu
- żywe, atenuowane z osłabionym wirusem SARS-CoV-2
- inaktywowane z adiuwantami
- szczepionki w postaci cząsteczek wirusopodobnych (virus-like particles [VLP]) zawierające rekombinowane białka strukturalne wirusa, bez materiału genetycznego.

Obecnie w Europie do obrotu dopuszczone są szczepionki genetyczne (szczepionka mRNA o nazwie Comirnaty, BNT162b2 firm Pfizer i BioNTech i szczepionka mRNA Moderna, mRNA 1273) oraz szczepionki wektorowe (szczepionka wektorowa AstraZeneca o nazwie Vaxzevria, ChAdOx1 nCoV-19 i szczepionka wektorowa firmy Janssen Pharmaceutica, będącej częścią koncernu Johnson&Johnson, Ad26.COV.2-S) (3). Aktualnie nie ma wystarczającej wiedzy na temat tego, jak długo będzie utrzymywała się odporność po

podaniu szczepionki oraz czy konieczne będzie w przyszłości podawanie kolejnych dawek preparatu, w tym przeciwko kolejnym wariantom SARS-CoV-2.

Dlaczego warto zaszczepić się przeciw COVID-19?

Szczepienia pozwalają na uniknięcie zachorowania lub zmniejszenie ciężkości przebiegu choroby, przyczyniają się do wytworzenia odporności populacyjnej i zahamowania pandemii, są bezpieczne (ich dopuszczenie do obrotu jest zależne od decyzji Europejskiej Agencji Leków). Dzięki wyszczepieniu populacji możliwy będzie powrót do normalności, spadnie liczba zgonów z powodu COVID-19 a także z powodu innych chorób u pacjentów, dla których obecnie brakuje miejsc w szpitalach lub nie zgłaszają się do lekarza z obawy przed zakażeniem koronawirusem. ■



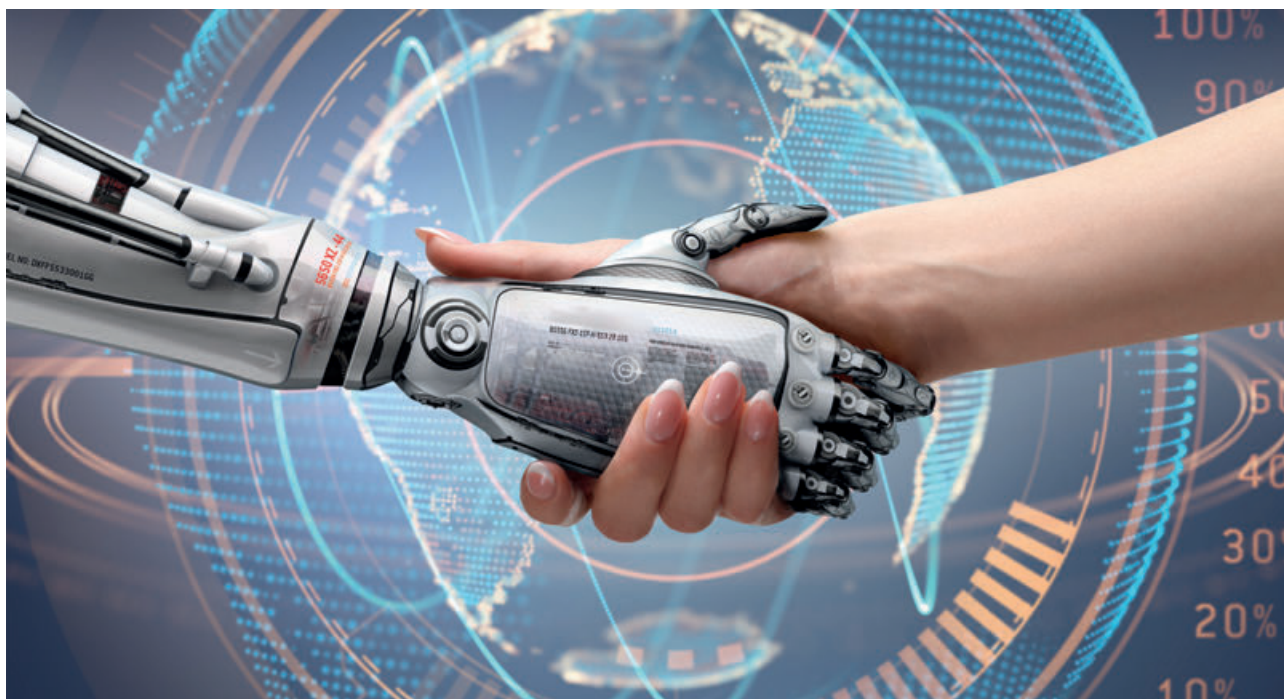
lek. Martyna Biała
Katedra Chorób Zakaźnych, Chorób Wątroby
i Nabytych Niedoborów Odpornościowych,
Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich
we Wrocławiu

Piśmiennictwo:

1. Andrea Du Toit. Outbreak of a novel coronavirus. *Nat Rev Microbiol.* 2020 Mar;18(3):123.
2. Daniela Calina et al. Recent advances, approaches and challenges in targeting pathways for potential COVID-19 vaccines development. *Immunol Res.* 2020 Oct 1 : 1–10.
3. <https://szczepienia.pzh.gov.pl/faq/jakie-szczepionki-przeciw-covid-19-sa-dopuszczane-do-obrotu/> (dostęp 01.05.2021)



fot. Freepik.com



for Depositphotos.com

Czy sztuczna inteligencja i roboty zabiorą Nam pracę?

O algorytmach nazywanych potocznie sztuczną inteligencją i wyposażonych w nią robotach mówi się wiele w kontekście automatyzacji takich branż, jak produkcja przemysłowa, transport, ubezpieczenia, medycyna czy bankowość. W ciągu niespełna dekady maszyny stały się niezwykle dobre w diagnozowaniu chorób, tłumaczeniu języków i przepisywaniu mowy. Mogą one przewyższać ludzi w skomplikowanych grach strategicznych, asystować przy skomplikowanych operacjach chirurgicznych, umówić spotkanie, doradzać czy sugerować odpowiedzi na e-maile. Algorytmy radzą sobie też coraz lepiej w tych bardziej kreatywnych branżach. Na przykład całkiem nieźle wychodzi im tworzenie muzyki (algorytm Artificial Intelligence Virtual Artist), obrazów i artykułów. W zeszłym roku na łamach internetowego serwisu The Guardian pojawił się esej, którego współautorem był uczący się maszynowo otwarty model językowy GPT-3. Wraz z ekspansją robotyki i dynamicznym rozwojem sztucznej inteligencji wzrasta poziom obaw i niepokoju związanych z wpływem nowych technologii na rynek pracy. Zasadniczo, pojawia się pytanie, czy sztuczna inteligencja i roboty zabiorą nam pracę.

Wszystkie dotychczasowe rewolucyjne technologie, które pojawiały się w gospodarce w ostatnich 250 latach, takie jak maszyna parowa, elektryczność czy komputery eliminowały pewne zawody lub zmniejszały liczebność, ale zwiększały ogólną liczbę miejsc pracy, tworząc nowe zawody i powiększając zatrudnienie w sektorze już istniejącym. Obecny jednak proces, w którym maszyny zastępują ludzkich pracowników jest znacznie bardziej subtelny.



"Edmond-de-Belamy" – portret stworzony przez sztuczną inteligencję

Zdolność algorytmów do uczenia się wzmacniają zdolności analityczne sztucznej inteligencji i jej zdolność do „myślenia”. W rezultacie przewiduje się, że będzie miała ona większy wpływ na wyparcie pracowników o wyższych kwalifikacjach niż wcześniejsze fale automatyzacji. A już na pewno obecna fala automatyzacji ma tendencję do wypierania pracowników o średnich kwalifikacjach, wykonujących rutynowe, dające się skodyfikować zadania, takie jak sprzedaż, wsparcie biurowe i administracyjne czy księgowe.

Prognozy dotyczące tego, ile miejsc pracy zostanie przejętych przez roboty i sztuczną inteligencję są

wciąż bardzo zróżnicowane. Naukowcy Michael Osborne i Carl Frey z Uniwersytetu Oksfordzkiego na podstawie badań przeprowadzonych w 2013 r. przewidują, że do 2030 r. zniknie 47% obecnie istniejących zawodów. Analizując potencjał automatyzacji określonych zadań wykonywanych w ramach zawodów, OECD w raporcie: „What happened to jobs at high risk of automation?” (2021) wskazuje jednak na znacznie mniejszy odsetek, prognozując, że zagrożonych jest 14% miejsc pracy. Eksperci Światowego Forum Ekonomicznego w raporcie „Future of jobs” (2020) szacują, że do 2025 r. zostanie zlikwidowanych 85 mln miejsc pracy na całym świecie. Największy potencjał automatyzacji – bez względu na sektor gospodarki – wykazują zadania polegające na wykonywaniu przewidywalnych, rutynowych i powtarzalnych czynności, dających się sprowadzić do sformułowania kodu programistycznego zarówno tych umysłowych, jak i fizycznych.

Jest rzeczą bezdyskusyjną, że postęp technologiczny może rodzić zagrożenia dla niektórych zawodów. Czy jednak sztuczna inteligencja i roboty rzeczywiście czyhają na nasze stanowiska pracy? Pomimo rosnących możliwości i imponujących osiągnięć istnieją swoiste wąskie gardła rozwojowe i ograniczenia, na których wciąż potyka się nauka maszynowa. Współczesne systemy sztucznej inteligencji takie jak uczenie maszynowe oraz głębokie uczenie charakteryzują się wyspecjalizowaną inteligencją, co oznacza, że są zdolne do wykonywania określonych zadań. Komputery prowadzą samochody, angażują się w rozmowy, diagnozują raka w wyniku zaprogramowania ich do konkretnego zadania. Brakuje im typowej dla człowieka ogólnej inteligencji. Zakodowanie wszystkich rodzajów wiedzy w celu zwiększenia ogólnych kompetencji zrozumienia maszyn jest jeszcze wiele lat przed nami, co ogranicza inteligencję algorytmiczną. Ponadto kreatywność i innowacyjność pozostaną jeszcze długo domeną człowieka. Dlatego wciąż istnieje wiele obszarów, które nie przejdą w ręce technologii. Warto podkreślić, że sztuczna inteligencja i robotyka będą tworzyć nowe miejsca pracy. Światowe Forum Ekonomiczne prognozuje, że do 2025 roku powstanie blisko 97 mln nowych miejsc pracy. Będą powstawać też nowe zawody. LinkedIn przewidują, że nawet 85% zawodów, które będą istniały w 2030 roku, nie zostało jeszcze wymyślonych. Z kolei wspomniani naukowcy z Oxfordu oceniają, że ponad 65% dzieci uczęszczających dzisiaj do szkół podstawowych będą w przyszłości pracować w zawodach, które jeszcze nie powstały, a które zostaną wygenerowane przez nowe technologie i nowe modele ekonomiczne.

Chociaż sztuczna inteligencja i roboty w sposób fundamentalny zmieniają charakter pracy i sposób jej wykonywania, ich większy wpływ będzie polegać na uzupełnianiu i zwiększaniu ludzkich możliwości.

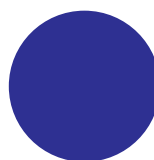
H. James Wilson i Paul R. Daugherty, autorzy książki „Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI” (2018) są przekonani, że praca maszyn będzie raczej wspierać pracę ludzi, a nie ją zastępować, i proponują, aby postawić na integrację pracy ludzi i maszyn, łącząc kompetencje obu. W tym kontekście warto wspomnieć, że jednym z najważniejszych trendów współczesnej automatyzacji jest dziś kobotyzacja, czyli ścisła współpraca ludzi i robotów. I właśnie kooperacja między tymi dwoma podmiotami powinna być najważniejszą konfiguracją w relacjach człowiek- maszyna.



Robot współpracujący YuMi (ABB)

Współpraca z maszynami i systemami algorytmicznymi na pewno będzie wymagała kompetencji technicznych i cyfrowych. Jednak równie cenione na rynku pracy będą umiejętności krytycznego myślenia, rozwiązywania problemów, społeczne czy kreatywność. Te kompetencje odróżniają nas bowiem od maszyn i w tym jako ludzie jesteśmy najlepsi. Innowacje rynkowe będą determinować również zapotrzebowanie na pracowników o wysokich zdolnościach adaptacyjnych i otwartych na zmiany. Obecnie zawód zmieniamy raz, dwa razy w życiu. W przyszłości może to być nawet siedem razy. Będziemy musieli znacznie szybciej podnosić i uzupełniać nasze kompetencje. Według raportu „The future of work: Trends, challenges and potential initiatives”, opracowanego przez think tank PE, w ciągu najbliższych pięciu lat zmieni się 40% podstawowych umiejętności, a 50% wszystkich pracowników będzie wymagało przekwalifikowania.

Rosnąca rola sztucznej inteligencji i robotów we współczesnym świecie z całą pewnością zasadniczo zmodyfikuje reguły gry na rynku pracy. Zmieni charakter pracy, rodzaj dostępnej pracy i wymagane w tej pracy kompetencje, zlikwiduje i stworzy miliony miejsc pracy. Przyszłość będzie inna niż teraźniejszość. Mamy szansę ją ukształtować poprzez odpowiedzialne kierowanie innowacjami zorientowanymi przede wszystkim na człowieku. ■

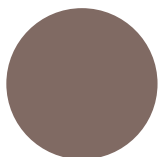


Katarzyna Liwarska-Fulczyk
Wydział Zarządzania,
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

A zaczęło się to wszystko od kolei parowej: pierwszą lokomotywę skonstruował w 1804 roku Richard Trevithick, a parowóz Georga Stephensona z 1829 r. nazwany Rakietą dał początek kolejnym konstrukcjom. Z czasem kolej stała się podstawowym środkiem transportu publicznego. Jednak jej znaczenie stopniowo maleje, mimo wprowadzania wielu nowości, takich jak koleje dużych prędkości. **Komisja Europejska ustanowiła rok 2021 Europejskim Rokiem Kolei (ERK2021).** Celem tej interesującej inicjatywy jest promowanie kolei jako bezpiecznego i wygodnego środka transportu.

Wielu pasjonatów stara się ratować niszczącą infrastrukturę kolejową – odnawiają dworce, remontują linie kolejowe, po których można na przykład pojeździć drezyną. W drugiej połowie maja mieliśmy okazję całą rodziną podróżować tym napędzanym ręcznie pomocniczym pojazdem kolejowym w okolicach Grodziska Wielkopolskiego. Przeżycie było niezapomniane, a choć w połowie drogi złapał nas deszcz, wszyscy mieliśmy świetny humor.

Jedną z osób, które poświęcają swój czas i energię na ochronę dziedzictwa przemysłowego na Dolnym Śląsku, przede wszystkim zabytków techniki związanych z kolejnictwem, jest profesor Piotr Gerber z Wydziału Architektury Politechniki Wrocławskiej, inicjator i współtwórca Muzeum Kolejnictwa na Śląsku w Jaworzynie Śląskiej, działającego od 2005 roku. Poprosiłam pana profesora o napisanie tekstu poświęconego ERK2021.



dr hab. inż. Elżbieta Wojaczyńska
prof. uczelni, Pełnomocnik Rektora
PWR ds. DFN w PWR

Chronimy zabytki kolejnictwa na Dolnym Śląsku

Rozwój gospodarczy na Dolnym Śląsku rozpoczął się w pierwszej połowie XIX wieku od wprowadzenia przemysłowych technologii w miejsce rzemiosła opartego na pracy ręcznej. Przemysł wpłynął na rozwój lokalnych społeczności, spowodował wzrost liczby mieszkańców regionu oraz poprawił warunki życia. Do dziś na Dolnym Śląsku mamy największą w Polsce ilość zabytków architektury, w tym pałaców, budynków użyteczności publicznej, obiektów sakralnych, szkół czy szpitali. Ważnym źródłem sukcesu rozwoju regionu było powstanie kolejnictwa. Kolej wkroczyła do Wrocławia już w dwanaście lat po uruchomieniu pierwszej, praktycznie wykorzystywanej, linii kolejowej w Anglii. Inicjatywę budowy pierwszej linii kolejowej na Śląsku podjęli wrocławscy przemysłowcy i bankierzy. W 1840 roku powstała spółka pod nazwą Towarzystwo Kolei Górnośląskiej.

Rozpoczęto prace przy budowie pierwszego odcinka z Wrocławia do Oławy, który otwarto w maju 1842 roku, dając początek szybkiemu budownictwu kolejowych połączeń na Śląsku. W końcu lat czterdziestych stolica Dolnego Śląska stała się ważnym węzłem komunikacji kolejowej, na terenie którego łączyły się kierunki do Berlina, na Górny Śląsk, do Świebodzic, od 1853 do Wałbrzycha, a od 1856 roku do Poznania. Tak poważne inwestycje kolejowe spowodowały ożywienie w gospodarce regionu. Duże zapotrzebowanie na tabor i wyposażenie linii kolejowych spowodowało dynamiczny rozwój zakładów produkujących na rzecz kolei. Przemysł maszynowy urosł do jednego z najważniejszych na Dolnym Śląsku. Od lat czterdziestych XIX wieku rozpoczął się dynamiczny rozwój produkcji wagonów, a z czasem lokomotyw parowych. Z końcem XIX wieku Dolny Śląsk stał się ważnym producentem na rzecz kolei w tej części Europy.

Pierwszy dworzec kolejowy we Wrocławiu powstał przy ulicy Małachowskiego w 1842 roku. Sukces ekonomiczny umożliwił budowę Dworca Głównego, który został otwarty w 1855 roku. Kolejne lata XIX i początku XX wieku to dalszy dynamiczny rozwój kolejnictwa i różnych dziedzin przemysłu produkujących na rzecz kolei. Budowa następnych połączeń doprowadziła kolej do niemal każdej większej miejscowości na Dolnym Śląsku. Kolej stała się najważniejszym czynnikiem rozwoju gospodarczego regionu.

Zmiany polityczno-gospodarcze w końcu XX wieku, a także wprowadzenie nowych technologii, doprowadziło do likwidacji wielu historycznych gałęzi gospodarki na Dolnym Śląsku. Dzisiaj coraz trudniej znaleźć w krajobrazie miast sylwety szybów kopalnianych, chłodni kominowych czy ceglanych kominów dawnych kotłowni. Zmiany gospodarcze spowodowały również likwidację wielu lokalnych linii kolejowych, a także związanej z nimi infrastruktury. Sieć kolejowa, synonim nowoczesności regionu, stała się bogatym, ale nikomu niepotrzebnym dziedzictwem minionej epoki industrializacji.



fol. Depositphotos.com

Szansą dla dolnośląskiej infrastruktury kolejowej jest realizowany pod hasłami ekologii powrót do lepszego wykorzystania transportu kolejowego. Prowadzonym modernizacjom głównych połączeń kolejowych towarzyszy rosnące zainteresowanie dziedzictwem przemysłowym Śląska. Rozwój turystyki kolejowej i przemysłowej pozwolą na planowanie ponownego wykorzystania historycznych połączeń kolejowych już nie do celów przemysłowych, ale do tworzenia atrakcyjnych sieci komunikacji lokalnej oraz połączeń przeznaczonych dla rosnącego ruchu turystycznego.

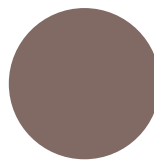


Stalowy kratownicowy most w Pilchowicach
fot. Depositphotos.com

Obecna modernizacja wybranych linii kolejowych na Dolnym Śląsku przyczyniła się do konserwacji zabytkowych budynków kolejowych. Dziś wizytówką Wrocławia jest powstały w 1855 roku Dworzec Główny, wyremontowany w 2002 roku. Zachowane i przywrócone do użytkowania zostały dworce w Świebodzicach, w Dzierżonowie, Wałbrzychu, kilka kolejnych jest w trakcie remontu. Blisko ukończenia są prace przy dworcu Wałbrzych Główny. Nadal na decyzje o przetrwaniu czeka szereg zabytkowych obiektów dworcowych. W bardzo złym stanie jest najstarszy dolnośląski dworzec przy ulicy Małachowskiego we Wrocławiu. Bliski zawalenia jest jeden z najstarszych dworców położony w Jaworzynie Śląskiej na linii z Wrocławia do Wałbrzycha. Zagrożonych jest wiele małych dworców na lokalnych liniach Dolnego Śląska. Zapomnianymi zabytkami techniki są obiekty infrastruktury kolejowej. Szereg mostów i wiaduktów, a także tunele kolejowych wymaga pilnych prac, aby je zachować. Tunele kolejowe na trasie z Wałbrzycha do Kłodzka wymagają konserwacji, a są to wybitne konstrukcje inżynierskie dokumentujące postęp w budowie przepraw kolejowych. Zachowany przed zniszczeniem, stalowy kratownicowy most na linii z Lwówka Śląskiego do Jeleniej Góry w Pilchowicach, zbudowany jako element wielkiej inwestycji hydrotechnicznej z początku XX wieku mającej zabezpieczyć tereny rolne w dolinie rzeki Bóbr tylko dzięki społecznemu wsparciu oraz

działaniu Dolnośląskiego Konserwatora Zabytków uniknął zniszczeniu z powodu planowanej realizacji filmowej. Wsparcia potrzebuje wiele zabytków kolejowych, od tych spektakularnych jak dworce kolejowe, do tych mniej dostrzeganych, jak sieci torowisk i urządzeń obsługujących ruch kolejowy, po budowie związane z obsługą pociągów prowadzonych lokomotywami parowymi. Kolejowe wieże ciśnień, zbiorniki wody, nalewaki obsługujące kiedyś parowe lokomotywy są już rzadkością na Dolnym Śląsku. W Europejskim Roku Kolei inicjatywom na rzecz przywrócenia znaczenia transportu kolejowego powinny towarzyszyć działania na rzecz ochrony dziedzictwa kolejowego.

Wiedza o historii kolejnictwa na Dolnym Śląsku przekazywana jest dzięki zabytkowym obiektom. Ich zachowanie powinno być częścią planu modernizacji i rozbudowy transportu kolejowego. Wsparcia wymagają też działania na rzecz zachowania i przywracania do ruchu zabytkowego taboru. Uruchamianie nieczynnych linii kolejowych ponownie przyczyni się do aktywizacji gospodarczej i wpłynie na wzrost atrakcyjności poszczególnych miejscowości. Historyczna kolej wzorem innych krajów stać się może ważnym czynnikiem rozwoju turystyki. ■



prof. Piotr Gerber
Wydział Architektury,
Politechnika Wrocławska



fot. Koleje Dolnośląskie

Literatura:

1. Piotr Gerber *Architektura Przemysłowa Wrocławia w początkach industrializacji*, Wrocław 2007.
2. Michał Jerczyński, Stanisław Koziarski, *150 lat kolei na Śląsku*, Opole 1992.
3. Teresa Kulak, *Historia Wrocławia. Tom II. Od twierdzy fryderycjańskiej do twierdzy hitlerowskiej*, Wrocław 2001



**Koleje
Dolnośląskie**

Koleje Dolnośląskie to spółka akcyjna samorządu województwa dolnośląskiego, której początki sięgają 28 grudnia 2007 roku. Jej siedziba znajduje się w Legnicy przy ulicy Kolejowej 2, zaś konsekwentnie realizowanym celem jest zapewnianie sprawnego systemu kolejowej komunikacji regionalnej oraz zwiększanie zasięgu dla komfortu coraz większej liczby podróżnych. Na obsługiwane przez Koleje Dolnośląskie linie, których wciąż przybywa, wyjeżdżają coraz nowocześniejsze, komfortowe pociągi szynowe. Park taborowy KD liczy obecnie 57 pociągów, z czego większość stanowią te przyjazne środowisku z napędem elektrycznym. Chcąc zwrócić uwagę na ekologiczne aspekty podróży koleją, w trwającym Europejskim Roku Kolei, siódmego czerwca w pierwszą trasę wyruszył specjalny pociąg. Trójczłonowy Impuls 36WEa w wyróżniających się zielono-żółtych barwach do końca grudnia będzie zachęcać podróżnych do rezygnowania z przejazdów samochodami i autobusami, które każdego dnia przyczyniają się do zmian w otaczającym nas środowisku. Zwiększony komfort podróżowania w połączeniu z malowniczymi trasami Dolnego Śląska to tylko nieliczne z szeregu zalet płynących z wyboru podróży koleją. Trend ten zyskuje na popularności, co można zaobserwować w rosnącej liczbie podróżnych. Wciąż niezdecydowanym zielony pociąg przypomni, że dla dobra następnych pokoleń warto wybierać podróże koleją. Asumptem do tego jest z pewnością realizowany właśnie przez Koleje Dolnośląskie zakup nowoczesnych pociągów. W sierpniu u przewoźnika pojawi się pierwszy pociąg hybrydowy. Jeden z zamówionych sześciu, nowoczesny, trójczłonowy pojazd Impuls II o napędzie dwusystemowym elektryczno-spalinowym, którego dostawcą jest firma NEWAG z Nowego Sącza. W przyszłym roku na linie obsługiwane przez Koleje Dolnośląskie wyjadą także pięcioczłonowe pociągi elektryczne typu ELF 2, produkcji innej polskiej firmy – bydgoskiej Pesy. Zamówienie przewiduje obecnie 13 sztuk.

Koleje Dolnośląskie S.A.

Kolej na Naukę

W 2021 roku obchodzimy Europejski Rok Kolei. Zachęcamy z tej okazji wszystkich uczestników DFN do udziału w konkursie Kolej na Naukę. Konkurs polega na połączeniu kolei i nauki w jednej pracy konkursowej.



► Dla kogo?

Konkurs przeznaczony jest dla wszystkich, którzy biorą aktywny udział w imprezach Dolnośląskiego Festiwalu Nauki. Konkurs odbywa się bez podziału na kategorie wiekowe.

► Jak?

Forma jest dowolna – fotografia, plakat, rysunek, film, grafika.

► Do kiedy?

Prace konkursowe należy dostarczyć do 15 listopada 2021 r. na adres mailowy festiwal@uwr.edu.pl lub na adres korespondencyjny Biura DFN, pl. Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław, z dopiskiem Dolnośląski Festiwal Nauki. Praca powinna zawierać imię i nazwisko autora, wiek oraz zgodę opiekuna prawnego na udział w konkursie, telefon kontaktowy lub adres mailowy.

Rozstrzygnięcie konkursu nastąpi do końca grudnia 2021 r. Nazwiska laureatów i ich dzieła będą opublikowane na stronie Dolnośląskiego Festiwalu Nauki www.festiwal.wroc.pl.

Organizatorzy przygotowali bardzo atrakcyjne nagrody m.in. 2. godzinna sesja na Symulatorze 4SWE w Legnicy, Dzień pracy na kolei oraz voucher na sieciowy bilet miesięczny Kolei Dolnośląskich, a także gadżety DFN i KD.

Regulamin konkursu Kolej na Naukę znajduje się na stronie www.festiwal.wroc.pl. Nadesłane prace stają się własnością organizatorów i nie podlegają zwrotowi. Udział w konkursie jest jednoznaczny z wyrażeniem zgody na wykorzystywanie i powielanie prac do różnych publikacji bez zgody ich autorów (opiekunów prawnych). Jednocześnie autor lub rodzic (opiekun prawny) wyraża zgodę na wykorzystanie danych osobowych (imienia i nazwiska) zgodnie z obowiązującą Ustawą o ochronie danych osobowych (Dz. U. 2018 r. poz. 1000).

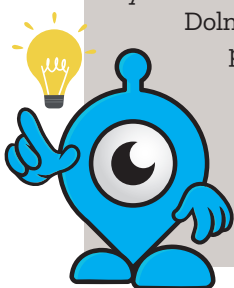




foto: kadr z filmu, autor: Aneta Ganska, studentka DSW, kierunek sztuki nowoczesne – Design nowy)

Zamknięcie...

Funkcjonowanie w warunkach izolacji stało się istotną częścią naszego społecznego życia. To nowe postawy, zwyczaje, rytuały codzienności. To także nowe pytania o siebie i innych. Czy wymuszona izolacja, separacja, dystans jest tym samym, co odosobnienie, osamotnienie i samotność? Czym jest wolność i odpowiedzialność? Czym jest, w różnych kontekstach wymieniana, normalność? Czym jest międzyludzka komunikacja?

Jak możemy wykorzystać edukację zdalną, która zastąpiła jej tradycyjne formy?

Te dramatyczne niekiedy pytania podkreślają niedogodności i trud życia w nowej rzeczywistości. One też jednak uwrażliwiają na konteksty i wartości (nie dla wszystkich i nie zawsze wcześniej ważne), a także skłaniają do namysłu nad nimi.

Język sztuki - poprzez osobisty charakter wypowiedzi, wyrazistość, prowokację, metaforę - uzmysławia, uwrażliwia, komunikuje, łączy, tworzy wspólnotę dialogu i przeżywania. Pomaga wyrazić złożoność i niejasność naszych odczuć, próbować zrozumieć innych. Język sztuki (spotkanie z tekstem, z dziełem) to - z jednej strony - taka właśnie próba rozumienia innego, a - z drugiej - możliwość własnej wypowiedzi.

Nowego, bezpośrednio odczuwalnego sensu nabierają słowa: samotność, odosobnienie, izolacja, separacja, dystans, wolność, odpowiedzialność, normalność, zamknięcie.

Zamknięcie - pytamy - w czym, gdzie, przed czym, na co, jak, przed kim, po co?...

Poezja, ten „gest ujmowania świata – siebie – za pomocą słów najprostszych” pozwala czasem, w sytuacji trudnej, niezrozumiałej, ująć własne doświadczenie.

Zacytujmy Poetkę Wybranego Odosobnienia - Emily Dickinson:

*Ujęłam życie me oburącz,
By sprawdzić, czy istnieje –*

Choć przecież:

*Poeeci tylko zapalają lampy -
Asami - gasną -
Podkręcają jedynie knot -
A jeśli żywa jasność*

*Przetrwa jak to czynią słońca -
Każdy wiek jest soczewką
Ich zasięg
Rozszerzającą -*

Odosobnienie...

*Drzwi na ulicę się otwarły -
Zgubiona - przechodziłam blisko -
Na mgnienie odsłoniły ciepło -
Dobrobyt - towarzystwo.*

*Drzwi jak tę chwilę - zatrzaśnięto -
Zgubiona już podwójnie - prędeż
Szłam - lecz przez kontrast - bardziej
Ukazując - swą nędzę -*

Poetycka refleksja jest punktem wyjścia do proponowanego sposobu artystycznej wypowiedzi.



foto: kadr z filmu, autor: Weronika Chrzanowska, studentka DSW, kierunek sztuki nowoczesne – Design nowy

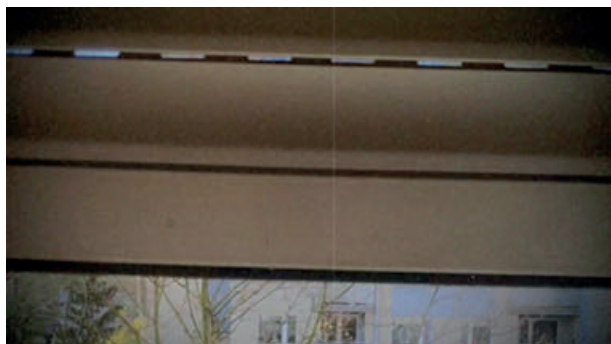
W obecnej, dramatycznej sytuacji, w jakiej jako społeczność znaleźliśmy się w związku z pandemią COVID-19, troska o drugiego człowieka nabiera szczególnego znaczenia.

Ta sytuacja egzystencjalna przedstawia wiele wyzwań. Arteterapeutyczny wymiar spotkania ze sztuką, kreacją, dialogiem jest - uważamy - czymś niezwykle ważnym, a nie zawsze zauważanym i docenianym.

Poetyckie „zapalenie lampy” przedstawiliśmy powyżej. Proponujemy:

Projekt - zamknięcie

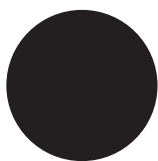
1. Prezentacja krótkich form filmowych (animacja poklatkowa/film), obrazujących myśli i emocje, jakie towarzyszą studentom kierunku sztuki nowoczesne – Design now! w czasie izolacji społecznej.
2. Lockdown – znaki czasu – wystawa znaków graficznych autorstwa studentów specjalności projektowanie, media, nowe technologie na kierunku sztuki nowoczesne – Design now!
3. Projekt multimedialny – audiowizualne słuchowisko *Znajdź człowieka!*
4. Spotkanie (wykład wprowadzający i dyskusja) z dr hab. Marią Reut prof. DSW i dr Anitą Szprych. Temat: *Zgubiłem siebie w czasach zarazy - w poszukiwaniu współczesnego człowieka.*



Źródło: kadry z filmu, autor: Kaja Rowicka, studentka DSW, kierunek sztuki nowoczesne – Design now!

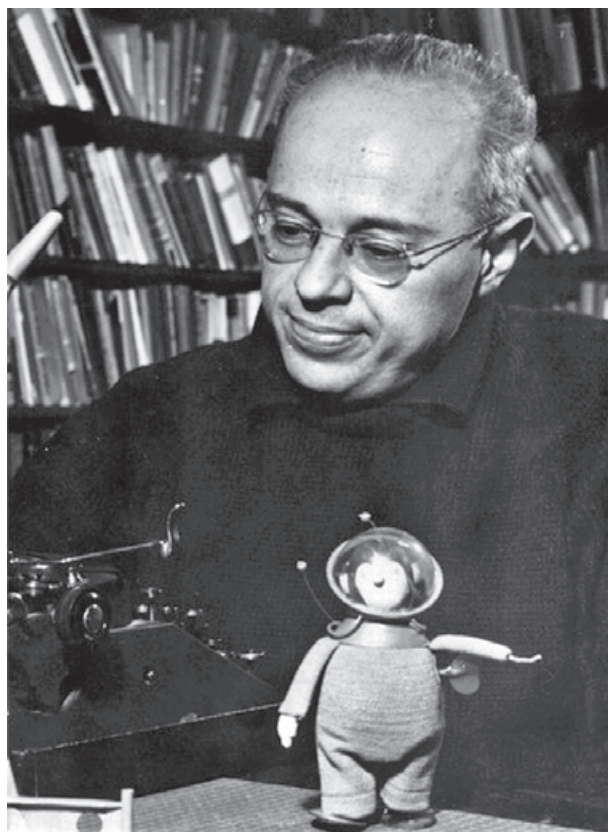
Drogę poetyckiej inspiracji chcemy, w dalszym ciągu, połączyć z autorskimi odczytaniem tekstów współczesnego poety - Jarosława Woźniczki - z trzech tomów: *Wspólny prysznic*, *Nieodwracalne* i *Burza*. Do wybranych tekstów przygotowane zostaną wizualizacje, tworząc w całości audiowizualne słuchowisko.

Uważamy, że ten dialog słowa i obrazu, konfrontacja z innością, stwarza obszar ciekawych, ważnych, nowych wypowiedzi artystycznych. Jeśli jednak jest tak, jak proponujemy, czyli jeśli traktujemy te wypowiedzi jak dotyczące bliskich, istotnych, współczesnych problemów, to takie spotkanie ze sztuką - podkreśliśmy - staje się istotnym, aktualnym doświadczeniem egzystencjalnym, dotyczy codziennego życia. ■



dr hab. Marią Reut
prof. Dolnośląskiej Szkoły Wyższej

dr Anita Szprych
Dolnośląska Szkoła Wyższa



Źródło: Stanisław Lem, źródło: wikimedia.org

Wszyscy żyjemy w kosmosie Piękno świata przedstawionego w literaturze Stanisława Lema

Rok 2021 został ogłoszony rokiem Stanisława Lema. Wśród innych patronów jest również Krzysztof Kamil Baczyński, którego z Lemem łączy nie tylko rok urodzenia (1921), ale też – wbrew pozorom – wątki literackie. I choć Stanisława Lema kojarzymy głównie z futurologią*, to przeżycia, którymi naznaczone było pokolenie Kolumbów, wywarły wpływ na twórczość wybitnego prozaika.

Twórczość Stanisława Lema

O trudnych doświadczeniach z czasów wojny Lem wspominał w liście do Michaela Kandla: „umierałem dwa razy w życiu – raz bardzo już dawno temu, kiedy mianowicie miałem zostać załuczony jak karaluch – podczas niemieckiej okupacji – a drugi raz koło roku 1960”**. Doświadczenie wojny wiąże się z twórczością artysty – gdy Lem po wojnie przeprowadził się z rodziną do Krakowa, zaczął pisać opowiadania poświęcone tej tematyce. Równocześnie poruszał zagadnienia/wątki fantastyczne, przez co bohaterowie jego opowiadań i powieści – a wraz z nimi czytelnicy – przenosili się poza Ziemię.

Osadzenie akcji utworów w przestrzeni kosmicznej pozwala artyście poruszać całą gamę zagadnień, które trudno zamknąć w granicach znanego nam świata.

Nie oznacza to jednak, że taka twórczość opisuje tematy obce czytelnikowi, ponieważ faktem, który przesądza o wyjątkowości literatury, jest uniwersalność rozważanych przez nią zagadnień. Podobnie rzecz się ma z pisarstwem Lema – wśród problemów poruszanych w jego twórczości można wskazać miłość, pytania o własną tożsamość, walkę z samotnością, żądę władzy czy rozważania nad sensem podbojów kosmicznych. Ponadto należy zaznaczyć, że literatura tworzona przez Stanisława Lema jest wielokształtna i bardzo złożona – począwszy od niosących optymistyczne przesłanie utworów przynależnych do jego wczesnej twórczości, przez literaturę o zabawieniu groteskowym, ironicznym, aż do dzieł pesymistycznych, apokaliptycznych.

Człowiek w kosmosie

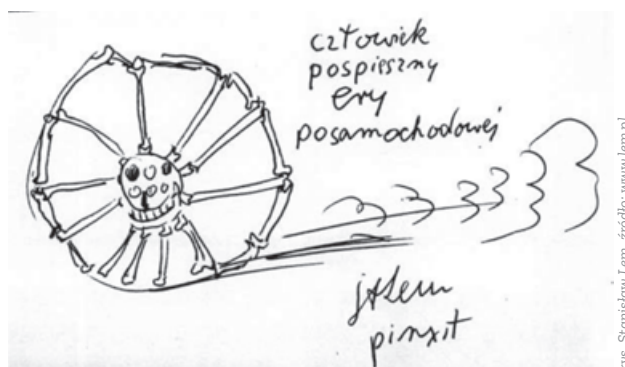
Kosmos jest jedną z wiodących przestrzeni, w której Stanisław Lem umieszczał fabułę swych utworów, jednak nie ogranicza się do dobrze nam znanych ciał niebieskich, takich jak Księżyc czy Mars. Wyobrażenia literacka Lema sięga znacznie dalej. Stworzył on – bazując na naukowości – alternatywną rzeczywistość, powołał do istnienia nowe planety i rasy, ożywił maszyny. Jednym z ważniejszych założeń pisarza jest obalenie wizji ludzkości, która włada kosmosem. Można tutaj zauważyć, że jest to forma dyskusji z sensem oraz formą prowadzonej eksploracji kosmosu. Ważne jest, by pamiętać, że dla współczesnego odbiorcy obecność ludzi w kosmosie jest rzeczą oczywistą, ale w czasach, gdy Lem tworzył, podboje kosmiczne dopiero nabierały tempa.

Nie znaczy to jednak, że rozwój nauki oraz badań kosmicznych czyni literaturę Lema nieaktualną, ponieważ w istocie swej przestrzeń akcji jest jedynie tłem, na którym pisarz eksponuje ważne zagadnienia filozoficzne. Za przykład służyć mogą tutaj: *Człowiek z Marsa*, pierwsze dzieło fantastyczno-naukowe Lema, a także *Solaris*, najbardziej znana powieść tego pisarza. W utworach tych Lem opisuje niemożność skutecznego kontaktu ludzkości z przybyszami z innej planety (w pierwszym przypadku) oraz z obcą planetą, która sama w sobie wydaje się bytem myślącym (w przypadku *Solaris*). Dylemat ten stanowi główny wątek twórczości Lema – gdy człowiekowi zdaje się, że ma on wyłączne prawo do podbijania kosmosu, ostatecznie to człowiek z badacza może stać się obiektem badanym. Finalną próbę kontaktu można prześledzić we *Fiascu*, ostatniej powieści Lema, jednak i tam wszystkie próby kończą się niepowodzeniem.

Ziemia naszym Kosmosem

Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy tłumaczą zawarte w *Solaris* słowa: „Tymczasem, tymczasem to nie chcemy zdobywać kosmosu, chcemy tylko

rozszerzyć Ziemię do jego granic. [...] Nie szukamy nikogo oprócz ludzi. Nie potrzeba nam innych światów. Potrzeba nam luster. Nie wiemy, co począć z innymi światami. Wystarczy ten jeden, a już się nim dławimy”. W twórczości Lema wyraźny jest związek z podbojami kosmicznymi człowieka oraz potrzebą poszukiwania własnej tożsamości. W kosmosie bohaterowie muszą stawiać czoła samotności, ale również – przy współudziale obcych bytów – stają w obliczu rozliczenia się z własną przeszłością. Refleksję tę należy powiązać ze wstępem biograficznym poczynionym na początku artykułu. Twórcy należący do pokolenia Kolumbów, którzy przetrwali II Wojnę Światową, często w swojej twórczości odwoływali się do kryzysu – czy nawet upadku – porządku dotychczasowego świata. Taki stan rzeczy wymusza próbę wejrzenia każdego człowieka w głąb siebie. Dlatego, jak pisał Jerzy Jastrzębski, u Lema, „kontakt staje się pozorem, a głębia, jaka otwiera się przed odkrywcą, jest głębią pozorną – taką samą jak ta, którą oglądamy wpatrując się w powierzchnię lustra, odsyłającego nam nasz własny obraz i obraz przestrzeni, w której jesteśmy wieczystie zamknięci”.



rys. Stanisław Lem, źródło: www.lem.pl

Istotą twórczości Stanisława Lema jest zatem wzbudzenie w czytelniku refleksji nad sensem istnienia, nad porządkiem świata, w którym ludzkość funkcjonuje. Nawet wyprawa w kosmos nie sprawi, że człowiek zostanie uwolniony od wątpliwości i dylematów, które dotychczas mu towarzyszyły. A przecież każdy z nas żyje we własnym kosmosie, w którym wciąż na nowo musi mierzyć się z rzeczywistością. ■



Jan Krzywdziński
Wydział Filologiczny,
Uniwersytet Wrocławski

* Futurologia to obszar badań i rozważań filozoficznych, których przedmiotem jest prognozowanie, przewidywanie przyszłości – w szczególności kierunku rozwoju techniki oraz zmian, które zajdą w świecie.

** Drugim umieraniem była poważna choroba Lema.



fot. Depositphotos.com

Przydatne eksperymenty - jak nauka pomaga w codziennym życiu

„Po co się tego uczyć, przecież tego w życiu nie użyję...” – chyba każdy nauczyciel nauk ścisłych, choć raz takie słowa usłyszał od swoich uczniów. Jednak zjawiska, o których uczymy się jako teorii w szkołach otaczają nas i wykorzystujemy w życiu codziennym częściej, niż nam się wydaje.

Choć zapewne nie wszystko czego się nauczyliśmy w szkole będzie nam przydatne w życiu, żeby pokazać, że nauki ścisłe to nie tylko teoria, albo badania prowadzone przez naukowców w ich laboratoriach, w ramach tegorocznej edycji Dolnośląskiego Festiwalu Nauk przygotowaliśmy kilka eksperymentów, które można wykorzystać i samodzielnie wykonać w swoich domach.

Błyszcząca biżuteria ze srebra - elektrochemia w domu

Choć srebro jest mało reaktywnym metalem, to z czasem (z powodu zanieczyszczenia powietrza siarką) na jego powierzchni powstaje nalot – siarczek srebra Ag_2S . Oczywiście srebrny przedmiot można polerować, albo zeszlifować „brud”, czyli usunąć niechciany siarczek mechanicznie, ale czy istnieje jakaś metoda, żeby usunąć tylko „siarkę”, a nie usunąć „srebra”? Tak i to w bardzo prosty sposób! Z pomocą przychodzi znajomość elektrochemii.

Do przeprowadzenia tego eksperymentu potrzebne są:

- przebarwiony przedmiot ze srebra (Ag pokryte Ag_2S) [przedmiot można wcześniej odtłuścić, np. umyć wodą z delikatnym detergentem]
- (przegotowana letnia) czysta woda (H_2O)
- sól kuchenna (NaCl) [5 łyżeczek soli na 1 litr wody]
- naczynie z tworzywa lub szkła
- folia aluminiowa (inaczej: glin, Al)

Uwagi dodatkowe:

- Przedmiot ze srebra można wcześniej umyć wodą z delikatnym mydłem, by odtłuścić jego powierzchnię.
- Szybkość reakcji zależy od wielu czynników – m.in. od ilości stężenia soli, temperatury wody, powierzchni folii i przedmiotu srebrnego, grubości zanieczyszczenia na srebrnym przedmiocie.



fot. aniaradzi.pl

Środki bezpieczeństwa:

- Srebrny przedmiot po zakończeniu doświadczenia najlepiej przepłukać czystą wodą.
- Użytej w eksperymencie folii nie należy później wykorzystywać do celów spożywczych i najlepiej ją wyrzucić.
- Po wylaniu roztworu i posprzątaniu stanowiska eksperymentalnego umyć ręce.

Przygotowanie:

W naczyniu z wodą (H_2O) rozpuść sól kuchenną ($NaCl$), umieść w nim folię aluminiową (Al). Na folii połóż przedmiot ze srebra (Ag , Ag_2S), tak żeby woda z solą w całości przykrywała przedmiot ze srebra. Obserwuj co się dzieje.

Obserwacja:

Z czasem zauważysz małe pęcherzyki gazowe, które powstają na powierzchni srebrnego przedmiotu, a sam przedmiot staje się coraz bardziej błyszczący. Powstający gaz ma nieprzyjemny, charakterystyczny zapach. Folia aluminiowa może zrobić się bardziej biała./Na powierzchni folii aluminiowej można zauważyć biały nalot.



fot. aniaradzi.pl

Wyjaśnienie:

Ale w jaki sposób srebro „samo”, „magicznie” się czyściło? Układ jaki przygotowaliśmy, to nic innego jak ogniwo galwaniczne, zatem przypomnijmy sobie kilka wiadomości z lekcji chemii.

- Cząsteczki wody dysocjują na jony. Z tego powodu w wodzie oprócz „całych” cząsteczek wody (H_2O), w bardzo małych ilościach znajdują się również jony dodatnie (H_3O^+) i (OH^-) [często w podręcznikach szkolnych używa się uproszczonego zapisu i mówi się o jonach H^+ i OH^-].
- Sól kuchenna, a mówiąc jak chemik: chlorek sodu ($NaCl$) dobrze rozpuszcza się w wodzie (H_2O). Rozpuszczony $NaCl$ ulega dysocjacji, inaczej rozpadowi na jony w rozpuszczalniku. W ten sposób powstaje roztwór wodny, w którym „pływają” ujemne jony chloru (Cl^-) oraz dodatnie jony sodu (Na^+).
- Zarówno srebro (Ag), siarczek srebra (Ag_2S) i glin (Al) nie rozpuszczają się w wodzie. [folia aluminiowa, zrobiona jest z metalu, który nazywa się glin, a jego symbol to Al – w Polsce potocznie

pierwiastek ten nazywany jest „aluminium”, stąd nazwa „folia aluminiowa”]

- Srebro i glin są metalami i mogą przewodzić prąd – elektrony przewodnictwa mogą się w nich swobodnie poruszać.
- Jeśli spojrzymy na szereg napięciowy metali (inaczej: szereg elektrochemiczny metali), zauważymy, że srebro ma wyższą elektroujemność ($E^0_{Ag|Ag^+} = 0.80 V$) niż glin ($E^0_{Al|Al^{3+}} = -1.69 V$). Oznacza to, że glin (Al) jest bardziej reaktywny niż srebro (Ag).

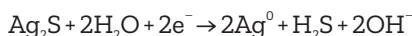
Poprzez połączenie srebrnego przedmiotu i folii aluminiowej i umieszczenie ich w roztworze wodnym chlorku sodu zbudowaliśmy ogniwo.

Anodą w tym układzie jest glin – jako metal bardziej aktywny. Natomiast katodą jest siarczek srebra (osadzony na powierzchni srebrnego przedmiotu).

Na anodzie zachodzi reakcja utleniania, tzn. glin „oddaje” część elektronów i przechodzi na wyższy stopień utlenienia, tę (połówkową) reakcję można zapisać następująco:

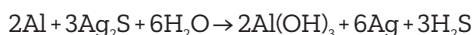


Te elektrony są przyjmowane przez srebro (z siarczku srebra), na katodzie zachodzi reakcja redukcji, którą można zapisać następująco:



[dla przypomnienia H_2O dysocjuje, więc od razu są dostępne jony H_3O^+ i OH^- , które mogą wchodzić w różne reakcje]

Oczywiście reakcje te zachodzą równocześnie, a sumaryczne równanie reakcji, jakie zachodzi w układzie ma postać:



W wyniku tej reakcji powstaje kilka produktów. Jeśli się im przyjrzymy zauważamy, że $Al(OH)_3$ (wodorotlenek glinu) oraz Ag (srebro) są praktycznie nierozpuszczalne w wodzie – stąd na folii aluminiowej pojawia się biały nalot, a przedmiot srebrny oczyszcza się. Pomimo, że H_2S (siarkowodor) rozpuszcza się w wodzie, jego rozpuszczalność jest ograniczona, więc jego nadmiar uwalnia się w postaci gazu – stąd pęcherzyki gazu na powierzchni srebra i nieprzyjemny zapach.

Przyglądając się równaniu reakcji nie widzimy w nim chlorku sodu ($NaCl$). Jego funkcją jest przyspieszenie reakcji poprzez zwiększenie przewodnictwa jonowego.



Wywar z kapusty modrej - domowe wskaźniki pH

Do określenia, czy dana substancja jest kwaśna, czy zasadowa, chemicy używają wskaźników pH. Jest bardzo wiele substancji wskaźnikowych – niektóre są wrażliwe zarówno na środowisko kwaśne, jak i zasadowe; inne reagują tylko na środowisko kwaśne; a jeszcze inne tylko na zasadowe. Wszystkie działają w ten sposób, że pod wpływem odpowiednich warunków zmieniają swój kolor. W domowych warunkach określenie pH jest bardzo przydatne, m.in. przy hodowli rybek akwariowych, czy uprawie roślin.

Zanim przejdziemy do przygotowywania eksperymentu warto zadać sobie pytanie czym jest pH. Regułka mówi, iż jest to ujemny logarytm dziesiętny ze stężenia jonów hydroniowych w roztworze – dobrze, ale skąd te jony w wodzie. Otóż czysta woda podlega reakcji:



UWAGA Często zapisywana w podręcznikach reakcja $\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$ jest błędna i jest daleko idącym uproszczeniem, gdyż w roztworze nie mogą istnieć jony H^+ bo są to cząstki elementarne (protony).

Reakcja ta (autodysocjacja) jest stosunkowo „rzadka” w wodzie i tylko dwie na 1000 000 000 cząsteczek wody ulega jej. Dlatego stężenie jonów hydroniowych H_3O^+ w czystej wodzie wynosi 10^{-7} mol/l, a ujemny logarytm dziesiętny z tego to 7. Dlatego pH wody jest równe 7, dodanie kwasu do wody zwiększa stężenie jonów hydroniowych w roztworze, tym samym zmniejszając pH.

Okazuje się, że kuchni niektóre produkty spożywcze są substancjami wskaźnikowymi. W tym eksperymencie pokażemy jak samemu można wytworzyć substancję wskaźnikową. Najbardziej dostępnym i tanim w warunkach domowych wskaźnikiem pH jest sok z czerwonej (modrej) kapusty.

Do przeprowadzenia tego eksperymentu potrzebne są:

- kapusta czerwona (modra)
- garnek
- woda
- Kuchenka
- nóż, szatkownica, albo maszynka do mielenia
- sitko, gaza, albo ściereczka
- „kwas”, np. ocet
- „zasada”, np. soda oczyszczona
- naczynia na wskaźnik i na testy

Uwagi dodatkowe:

- możesz przygotować także inne substancje, których pH chciałbyś sprawdzić

Środki bezpieczeństwa:

- uwaga na skaleczenia i poparzenia - możesz poprosić osobę dorosłą, aby Ci pomogła w przygotowaniu tego eksperymentu.

Przygotowanie eksperymentu:

W celu przygotowania wskaźnika pH z kapusty, kapustę należy umyć pod wodą, a następnie pokroić ją na drobno (najlepiej zmielić). Podrobioną kapustę należy ugotować w niewielkiej ilości wody (najlepiej o obojętnym pH). Tak przygotowany wywar należy przecedzić – można użyć sitka o drobnych oczkach, gazy lub szmatki – tak, aby pozbyć się części stałych kapusty. Poprawnie przygotowany wywar powinien być klarowny i mieć ciemnofioletowy kolor.

Testowanie wskaźnika:

Do przetestowania naszego wskaźnika będziemy potrzebować substancji, których charakter kwasowo-zasadowy jest nam znany. Na przykład wiemy, że ocet jest kwasem, czyli musi być kwaśny. Z kolei soda oczyszczona jest cieplem i reaguje z kwasem cytrynowym więc powinna być „zasadą”.

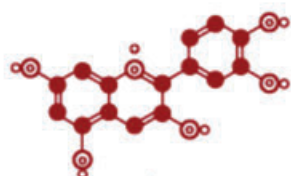
- Nalej niewielkie ilości wskaźnika z kapusty do 2 naczyń – resztę wywaru będziesz mógł użyć później.
- Do pierwszego naczynia z niewielką ilością wskaźnika z kapusty nalej trochę octu.
- Do naczynia drugiego z niewielką ilością wskaźnika z kapusty wsyp trochę sody oczyszczonej.

Obserwuj, jak zmienia się kolor wskaźnika.

Prawidłowo przygotowany wskaźnik powinien zmienić barwę z fioletowej do pomarańczowo-czerwonej dla octu; a dla sody oczyszczonej z fioletowej do niebieskiej. Może już się domyślać jak odczytywać pH innych substancji za pomocą wywaru z kapusty?



← KWAŚNY ————— pH ————— ZASADOWY →



CZERWONY (pH <3)



FIOLETOWY (pH 4-7)



NIEBIESKI (pH 7-8)



ŻÓŁTOZIELONY (pH >8)

for: compoundchem.com



for: odkrywamswiat.blogspot.com

**DODAJEMY
WYWAR**



for: odkrywamswiat.blogspot.com

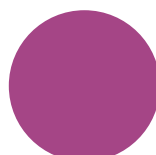
Oczywiście przedstawione opisy eksperymentów pozostawiają wiele pytań:

- Czy sól w eksperymencie ze srebrem jest w ogóle potrzebna?
- Czy „wytworzone” elektrony zapala żarówkę?
- Do czego jeszcze przydają się ogniwa?
- Czy wywar z kapusty ma jeszcze inne kolory i jeśli tak, to kiedy?
- Czy za pomocą wskaźnika pH możemy pokazać, że wydychamy dwutlenek węgla?
- Czy i jakie jeszcze substancje wskaźnikowe kryją się w naszych domach?

Na te i inne pytania postaramy się odpowiedzieć w formie nagrań filmowych na profilu Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN na platformie YouTube. ■



Znajdź
nas na:



dr inż. Lan Maria Tran
dr inż. Michał Babij
Instytut Niskich Temperatur i Badań
Strukturalnych PAN we Wrocławiu

Konkurs „Moje szczęście” z poprzedniej edycji DFN został rozstrzygnięty!



I miejsce - Maja i Nikola Kiliman



II miejsce - Igor Górski



III miejsce - Jakub Gumuła

I miejsce - Maja i Nikola Kiliman

II miejsce - Igor Górski

III miejsce - Jakub Gumuła

**Wszystkie prace można obejrzeć/przeczytać
na stronie www.festiwal.wroc.pl**

Specjalne Wyróżnienia:

- Maja Niemiec
- Julia Niedbała
- Helena Kujawska
- Julia Garus
- Laura Bezpalko.

PATRON



Ministerstwo
Edukacji i Nauki

Dofinansowano z programu „Społeczna odpowiedzialność nauki”
Ministra Nauki i Edukacji

DOTUJĄCY

Projekt
dofinansowano
z budżetu Samorządu
Województwa
Dolnośląskiego

URZĄD MARSZAŁKOWSKI WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO



**DOLNY
ŚLĄSK**
www.umwd.pl

Projekt jest dotowany z budżetu Gminy Wrocław

Wrocław

miasto spotkań

Urząd Miejski Wrocławia



Wrocławskie
Centrum
Akademickie

PARTNER

Objectivity

mpwik
wrocław
#150lat

SPONSORZY WSPIERAJĄCY

**STAN
mit
SERWIS**

PATRONAT MEDIALNY

TVP 3
WROCLAW

**RADIO
WROCLAW**



**NAUKA
W POLSCE**

XXIV Dolnośląski Festiwal Nauki

WROCLAW
17-22 września

LEGNICA
21-23 września

GŁOGÓW
5-7 października

BOLESŁAWIEC
6-8 października

**BYSTRZYCA
KŁODZKA**
7-8 października

**ZĄBKOWICE
ŚLĄSKIE**
12, 13, 15 października

JELENIA GÓRA
12-13 października

LUBIN
20-21 października

DZIERŻONIÓW
21-22 października

WAŁBRZYCH
20-29 października

szukaj
mnie
w środku!



**WSTĘP
WOLNY**

FESTIWALOWY PRZEWODNIK
PO ŚWIECIE NAUKI
**NA TROPACH
WIEDZY**
EDYCJA 15

ISSN 2451-2354



Więcej na stronie:

Znajdź nas!



www.festiwal.wroc.pl