

**CENTRUM  
NAUKI  
KOPERNIK**

**W 2022 r. gościliśmy 1 342 010 osób.  
To nasz rekord frekwencyjny.**



**Wróciliście. Dziękujemy!**

**Raport roczny 2022**

## **Cele strategiczne**

Zapewnić wysokiej jakości doświadczenie dla bezpiecznej liczby zwiedzających oraz dla zwiedzających wirtualnie.

*Utrzymać dostępność Wystaw, Planetarium i Laboratoriów przez elastyczne kształtowanie oferty programowej.*

*Udostępnić nowe eksponaty, wystawy i doświadczenia w budynku i w otoczeniu CNK.*

*Udostępnić lokalnym społecznościom wystawy i aktywności.*

Wspierać rozwój kompetencji przyszłości.

*Rozwinąć sieć społeczności uczących się.*

*Zachęcać zwiedzających i uczestników aktywności do zachowań eksploracyjnych.*

Mobilizować ludzi wokół ważnych tematów związanych z nauką.

*Kształtować postawy i promować praktyki oparte na dowodach naukowych.*

*Inspirować i prowadzić dialog dotyczący globalnych i lokalnych wyzwań na styku nauki i społeczeństwa.*

Zapewnić przychody na utrzymanie działalności i rozwój.

*Zapewnić dotacje celowe na realizację najważniejszych projektów.*

*Zwiększyć przychody z fundraisingu oraz sprzedaży produktów i usług.*

Zapewnić miejsce na działalność badawczo-rozwojową i biura.

*Zbudować i wyposażać budynek Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego.*

Zapewnić ciągłość działania, zwinność i potencjał rozwojowy.

*Tworzyć zaangażowany zespół dopasowany do potrzeb i możliwości CNK.*

*Zwiększyć efektywność realizacji celów instytucji.*

## **Wizja**

Ludzie kształtują świat przyjazny dla siebie i natury, rozwijając i stosując naukę.

## **Misja**

Inspirujemy do doświadczania, rozumienia świata i odpowiedzialnego działania.

## **Wartości**

Cenimy naukę, uczciwość, otwartość, współpracę i dbałość o środowisko.

Zdjęcie na okładce: Podczas Wieczorów dla dorosłych można skorzystać z naszych atrakcji standardowych, a także tematycznych, gwarantujących unikatowość każdego spotkania.



# Jak pomóc walczącym o wolność, gdy pracujesz w centrum nauki?

W czwartek, 24 lutego 2022 roku obudziła nas wojna. Wojna tocząca się tuż obok – Rosja zaatakowała naszych sąsiadów. Pociski wybuchły kilkanaście kilometrów od naszych granic.

Wielu z nas od pierwszego dnia spontanicznie zaangażowało się w pomoc przybywającym do Polski Ukraińcom – przyjmując ich do własnych domów, w czasie wolnym od pracy dyżurując na dworcach i w ośrodkach pomocy humanitarnej, organizując zbiórki pieniędzy lub darów, pomagając wydostać się ze stref objętych walką, znaleźć schronienie, pracę, załatwić formalności. Chcieliśmy pomagać także w czasie pracy. Ale jak włączyć się w walkę, będąc pracownikiem centrum nauki? Niejeden z nas żałował, że nie wybrał kariery w organizacji charytatywnej lub w szpitalu.

Zaczęliśmy od gestów symbolicznych. Nasz budynek był pierwszym w Warszawie, nad którym zawisły ukraińskie flagi. Kiedy rosyjskie instytucje kultury wyraziły swój sprzeciw wobec napaści na Ukrainę, dyrektor Robert Firmhofer napisał do Muzeum Politechniki w Moskwie: „Wzywam Was do dołączenia do głosu sprzeciwu, wyrażonego w liście otwartym wybitnych rosyjskich naukowców. Skorzystajcie z wszelkich możliwości, by wyrazić swój protest wobec agresji prowadzonej przez rosyjskie wojsko. Żądajcie wstrzymania wszelkich działań wojennych skierowanych przeciwko Ukrainie. Nie możecie dłużej milczeć”. List pozostał bez odpowiedzi. Dyrektor Firmhofer stał się ambasadorem wsparcia dla Ukrainy w światowych organizacjach zrzeszających centra i muzea nauki, których jesteśmy członkiem. Zarządy Europejskiego Stowarzyszenia Muzeów i Centrów Nauki (Ecsite) i amerykańskiego Stowarzyszenia Centrów Nauki i Technologii (ASTC) napisały do Stowarzyszenia Rosyjskich Muzeów Nauki i Techniki, z oczekiwaniem wystosowania apelu do władz Federacji Rosyjskiej w sprawie natychmiastowego zaprzestania działań wojennych w Ukrainie. Ecsite zaoferował również wsparcie nam – jako instytucji będącej najbliższej Ukrainy i mogącej nieść największą pomoc. „Przyjmij skromne wsparcie Ecsite i jeśli możemy coś zrobić, aby pomóc, daj nam znać” – napisała Catherine Franche, dyrektor Ecsite do dyr. Firmhofera. Nasze działania na rzecz uchodźców wsparła też Chevy Humphrey i Museum of Science and Industry z Chicago.



Dzieci odwiedzające amerykańskie centra nauki napisały listy do dzieci z Ukrainy. Cały pakiet trafił w ręce naszego dyrektora podczas konferencji Ecsite i od razu powędrował do prezydenta Matej Akademii Nauk Ukrainy, który przekazał go uczestnikom zajęć edukacyjnych, prowadzonych przez Muzeum Nauki we Lwowie. Amerykańskie dzieci nie czekały długo na odpowiedzi.

W kilka dni jednolita dotąd kulturowo Polska stała się krajem wielokulturowym. Przyjeżdżały głównie kobiety z dziećmi. Nie znając języka, kultury, zwyczajów. Nie wiedząc, kiedy i czy w ogóle będą mogli wrócić do domów, jak i gdzie planować przyszłość, jak na nią zarobić. Pozbawione wsparcia mężczyzn ze swych rodzin – ci zostawali walczyć. Jak mogliśmy pomóc?

Dzieci z zachodniej Ukrainy znają Kopernika przynajmniej ze słyszenia i marzyły, żeby móc nas odwiedzić. Olena Pavlyuk, szefowa Lviv OpenLab opowiadała, że stojąc kilka dni w korku na granicy zarówno ona, jak i wiele innych matek, podtrzymywały przerażone dzieci na duchu, mówiąc, że jadą do Kopernika. A potem dotrzymywały obietnicy i przyprowadzały dzieciaki do nas. A my? My natychmiast otworzyliśmy bezpłatnie nasze Wystawy i Planetarium dla uchodźców. Chcieliśmy dać wszystkim dzieciom bezpieczną przestrzeń, w której choć na chwilę można odciąć się od koszmaru wojny. Aktywność i zaangażowanie w doświadczenia pozwalają rozładować stres. Zajęcie dzieci daje chwilę wytchnienia zmęczonym matkom. Na wystawach nie trzeba znać języka – eksponaty są intuicyjne, a zjawiska naukowe – uniwersalne. Mimo tego, myśląc o komforcie naszych gości, wszędzie, gdzie było to możliwe, zaczęliśmy wprowadzać język ukraiński. Tłumaczyliśmy informacje techniczne w budynku, opisy ekspozycyjne, ścieżki dźwiękowe filmów w Planetarium, treści na stronie internetowej. Poszukiwaliśmy osób postępujących się językiem ukraińskim, które chciałyby nam pomóc w opiece nad gośćmi. Dzięki pomocy prof. Łukasza Turskiego udało nam się nawiązać kontakt z Collegium Civitas. Wsparli nas ukraińscy studenci – wolontariusze. Rozpoczęliśmy także współpracę z Małą Akademią Nauk Ukrainy (MAN). To państwowa instytucja wspierająca dzieci szczególnie uzdolnione. W 2020 roku Akademia otworzyła pierwsze centrum nauki w Ukrainie. Na 2022 r. planowała uruchomienie kolejnych – we Lwowie i Mariupolu. Teraz MAN działa w zachodniej Ukrainie, gdzie przygotowuje wystawy czasowe dla uchodźców. Dołączyliśmy do ich projektu „Poznaj naukę po ukraińsku”. Naukowcy i lingwiści związani z Akademią pomogli nam też w tłumaczeniu materiałów edukacyjnych.



Umowę o współpracy z Małą Akademią Nauk Ukrainy podpisaliśmy podczas Pikniku Naukowego.

Kiedy dodaliśmy język ukraiński do pokazów w Planetarium, czuliśmy, że to za mało. Postanowiliśmy poszukać filmów zrobionych w Ukrainie – chcieliśmy, by dzieci mogły poczuć się jak u siebie, wśród bohaterów swoich bajek. Irina, dyrektorka planetarium z Doniecka, które wyprodukowało opowieść dla najmłodszych „Chrumek i zaczarowana rakieta”, napisała do nas siedząc w prowizorycznym schronie w metrze: „Mam nadzieję, że znajdziemy jakiś sposób, by wystać wam Chrumka. Jak tylko pojawi się możliwość, wraz z mężem opuścimy Donieck i moje ukochane planetarium, któremu poświęciłam całe życie”. Irinie udało się uciec z linii frontu, a w lipcu ukraiński pokaz trafił do repertuaru naszego planetarium i cieszy dzieci zarówno z Ukrainy, jak i Polski.



Tytułowy Chrumek z przyjaciółmi zabiera dzieci w międzyplanetarną podróż zaczarowaną rakieta.

Kopernik stał się spontanicznym centrum spotkań uchodźców. Bywało, że stanowili większość zwiedzających, poznawali się u nas, wymieniali informacje. Opiekunowie ukraińskich gości opowiadali, że dzieciom obciążonym bagażem traumatycznych przeżyć w Koperniku po raz pierwszy od długiego czasu zdarzało się roześmiać, udawało się w coś zaangażować, przezwyciężyć apatię, znów być dziećmi. Do końca roku gościliśmy 56 943 uchodźców – 42 832 na Wystawach i 14 111 w Planetarium.

Zdawaliśmy sobie sprawę, że nie wszystkim udaje się do nas dotrzeć. Dlatego spakowaliśmy nasze wystawy objazdowe i ruszyliśmy w teren. Docieraliśmy do szkół, które przyjęły dzieci z Ukrainy (w Otwocku, Szczeczeszynie, Wyszowie, Chetmie, Grójcu). Podróżowaliśmy także do miejsc tymczasowego pobytu uchodźców, domów dziecka. Odwiedziliśmy min. Centrum Szkoleniowe ORE w Sulejówku i Hotel Ossa. Za każdym razem nasze ekspozycje potwierdzały swoją „moc” w przekraczaniu barier językowych, a samodzielne eksperymentowanie pozwalało młodym uchodźcom choć na chwilę zapomnieć o koszmarze wojny. Z wystawy skorzystało ponad 3 tysiące dzieci.

## Razem dla lepszej przyszłości

Obserwując ukraińskich zwiedzających na naszych Wystawach, utwierdził się przekonaniu, że eksperymentowanie i konstruowanie ma potencjał integracyjny nie mniejszy niż wspólne przyrządzanie posiłków – jest okazją do nawiązywania przyjaźni, poznawania nawzajem swoich języków i kultur. Wiedzeni tą myślą opracowaliśmy ogólnopolski program „Razem dla lepszej przyszłości”, ułatwiający integrację ukraińskich dzieci z polskimi rówieśnikami, a zarazem zwiększający ich szanse edukacyjne, poczucie sprawczości oraz kompetencje społeczne. Wykorzystamy stworzone przez nas i sprawdzone formaty aktywności opartych na eksperymentowaniu, konstruowaniu, obserwacjach. Dzięki zaangażowaniu do współpracy sieci Klubów Młodego Odkrywcy (KMO) oraz Stref Odkrywania, Wyobraźni i Aktywności (SOWA), projekt zyskuje zarówno ogólnopolski, jak i lokalny charakter.

Kluby KMO poprowadzą autorskie zajęcia. W Strefach SOWA odbywać się będą Warsztaty rodzinne – jeden z naszych flagowych formatów. Dla wszystkich przystępujących do projektu edukatorów zorganizujemy także warsztaty online, ułatwiające pracę w zróżnicowanych kulturowo społecznościach. Zajęcia prowadzone przez Fundację Szkoła z Klasą pozwolą poznać różnice kulturowe w zachowaniu i komunikacji oraz rolę kultury w budowaniu relacji interpersonalnych i międzygrupowych.

### Do programu „Razem dla lepszej przyszłości” dołączyli:

#### KMO:

- Uniwersytet w Białymstoku
- Miejski Ośrodek Edukacji Nauczycieli w Bydgoszczy
- Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chetmie
- Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku
- Centrum Wsparcia Rzemiosła, Kształcenia Dualnego i Zawodowego w Kaliszu
- Łódzki Uniwersytet Dziecięcy Politechniki Łódzkiej
- Olsztyńskie Centrum Edukacji Nauczycieli.

#### SOWA:

- Biblioteka Publiczna w Piasecznie
- Park Naukowo-Technologiczny w Suwałkach
- Miejska Biblioteka Publiczna w Piotrkowie Trybunalskim

Przedsięwzięcie realizujemy we współpracy z partnerami: Fundacją Deloitte oraz Fundacją Szkoła z Klasą. Specjalnego poparcia naszej inicjatywie udzieliło również stowarzyszenie Ecsite podkreślając swoje przekonanie, że „zaprojektowane przez Kopernika pozaszkolne zajęcia edukacyjne dla grup polskich i ukraińskich przyczynią się do procesu integracji” oraz „są przykładem wzorowego wykorzystania wiedzy, partnerstwa i sieci, co jest wysoko cenione przez społeczność centrów nauki”

Nie możemy budować programu dla polsko ukraińskiej publiczności bez ukraińskich kolegów i koleżanek. Nasz zespół również wzbogacił się kulturowo – dołączając do niego kolejni animatorzy, edukatorzy i konstruktorzy zza wschodniej granicy. Ania, która z trójką synów przyjechała z obłożonych Sum, tłumaczy teksty, Ola – wykładowczyni z Politechniki w Doniecku jest pierwszą kobietą pracującą w naszym warsztacie – programuje sterowane cyfrowo maszyny. Marta, Alla i Olga pracują na wystawach a Inna – w kasach.

Wypatrujemy końca wojny i już planujemy prace przy odtworzeniu zniszczonych instytucji kultury, budowę ekspozycji i wystaw. Można pomagać słusznej sprawie nie tylko nawigując Bayraktarem.

Slava Ukraini.



Za działania na rzecz pomocy uchodźcom z Ukrainy otrzymaliśmy w 2022 r. nagrodę Roy L. Shafer Leading Edge od amerykańskiego Stowarzyszenia Centrów Nauki i Technologii (ASTC). Te prestiżowe wyróżnienia są przyznawane instytucjom za niezwykle osiągnięcia w jednej z czterech kategorii: praktyki biznesowe (Business Practice), odporność na trudności (Resilience), doświadczenie zwiedzającego (Visitor Experience) oraz działania na rzecz społeczności (Community Service). Pomoc, którą zaoferowaliśmy uchodźcom z Ukrainy, wpisała się w tę ostatnią kategorię.

# Zapewniamy wysokiej jakości doświadczenie dla bezpiecznej liczby zwiedzających oraz dla zwiedzających wirtualnie.

Podobnie jak inne instytucje kultury w Polsce i na świecie przewidywaliśmy, że uda nam się powrócić do frekwencji sprzed pandemii nie wcześniej niż w 2023 r. W 2022 r. liczyliśmy na 850 000 osób. Tymczasem zwiedzający mile nas zaskoczyli i frekwencja wyniosła 1 342 010. To najlepszy wynik w naszej historii! Dziękujemy wszystkim zwiedzającym za zaufanie. Cieszy nas, że tęsknili za nami równie mocno, jak my za nimi.

Po zniesieniu 28 lutego pandemicznych limitów w budynku (750 osób jednocześnie – 450 + zaszczepieni) zaczęliśmy przywracać nasze stałe wydarzenia, np. Wieczory dla dorosłych. Do laboratoriów powróciły regularne zajęcia, do Planetarium – koncerty. Na wystawach znów można było spotkać się z naukowcami i porozmawiać o ich pracy. Działania, które wcześniej mogliśmy prowadzić wyłącznie online, teraz zyskały formę hybrydową bądź stacjonarną. Wspólnie z publicznością oglądaliśmy maksimum roju Perseidów, zorganizowaliśmy Piknik Naukowy oraz Festiwal Przemiany. Otworzyliśmy wystawę czasową „GraMY-WYgramy” oraz drugą część wystawy „Przyszłość jest dziś”. W trasę znów wyruszyły Naukobus i Planetobus oraz pokazy naukowe.

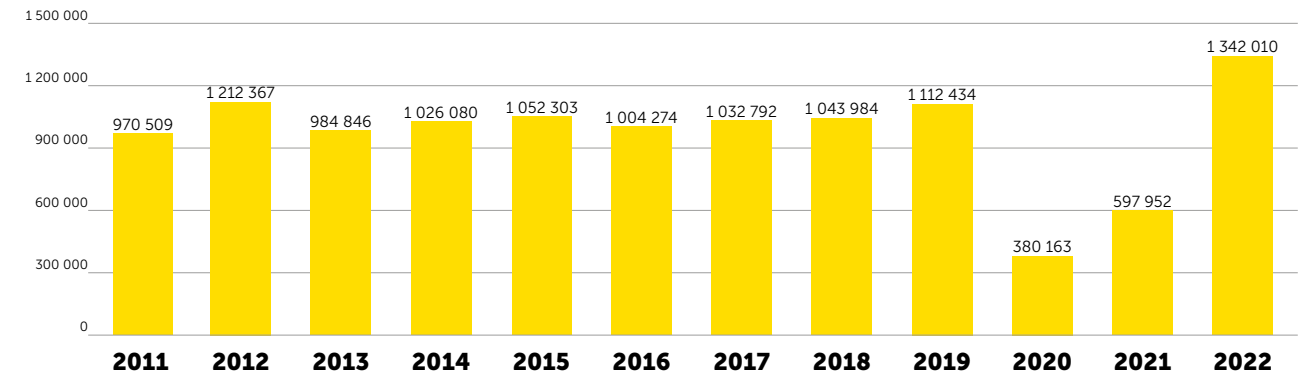
Nasze pokazy i warsztaty nie tylko powróciły na Wystawy. Wyruszyły także w świat. Eksperymentowaliśmy na Expo 2020 do Dubaju, a za pokaz „Naukowe Świętowanie” otrzymaliśmy Grand Prix w Europejskim Konkursie Pokazów Naukowych „Science Me!

Nie wszystko jednak toczyło się tak, jakbyśmy chcieli. Nasze dwunastoletnie systemy klimatyzacji i wentylacji przestały wydajnie działać, co wpłynęło na obniżenie jakości zwiedzania, zwłaszcza latem. Podczas szczególnie upalnych dni musieliśmy zmniejszać limit osób przebywających na Wystawach. W 2023 r. rozpoczniemy przebudowę obu systemów. To skomplikowane przedsięwzięcie, które potrwa kilka lat.

## Frekwencja: Mamy rekord!

1 342 010 to najlepszy wynik frekwencyjny w naszej historii! W 2022 r. na naszych Wystawach gościły 921 703 osoby, a w Planetarium – 287 426. W wydarzeniach specjalnych (np. Festiwal Przemiany, Piknik Naukowy, Noc Muzeów, Wieczory dla dorosłych, wydarzenia w centrum konferencyjnym) uczestniczyło 132 881 osób.

Frekwencja w latach od 2011 do 2022

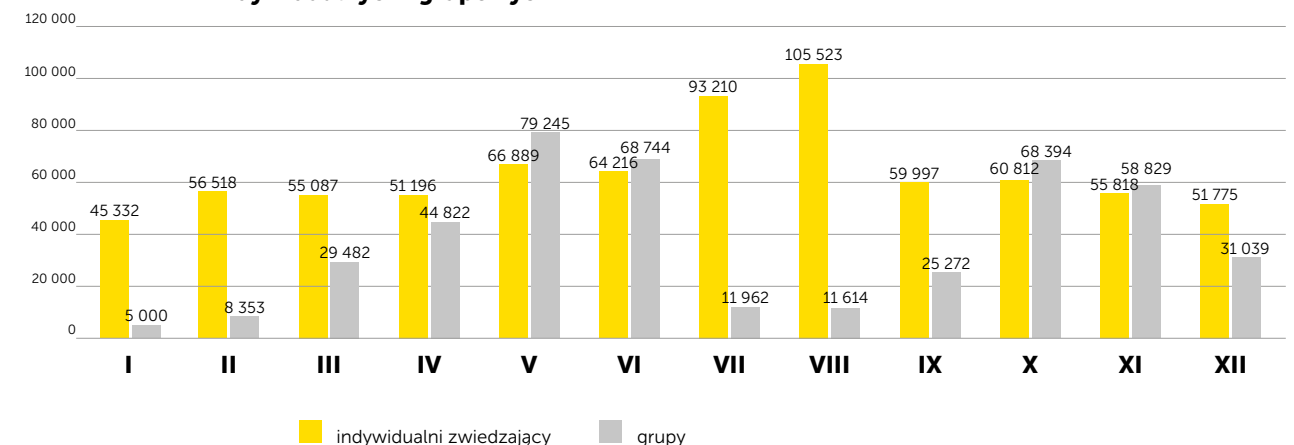


## Rekordy frekwencyjne 2022

- 1 342 010 – najwyższa frekwencja roczna w historii instytucji
- Najlepsza frekwencja majowa w skali istnienia instytucji – 146 158
- Drugi najwyższy wynik czerwcowy w historii na Wystawach – 104 246
- Najlepsza frekwencja październikowa w Planetarium – 28 636
- Drugi najwyższy wynik październikowy w historii na Wystawach – 100 578
- Najlepsza frekwencja listopadowa w Planetarium – 27 893
- Drugi najlepszy wynik listopadowy w historii na Wystawach – 86 776
- Najlepsza frekwencja grudniowa w skali istnienia instytucji – 82 814

Założyliśmy, że w 2022 r. będziemy gościć 330 000 zwiedzających w grupach. Cel udało nam się zrealizować już w trzecim kwartale. W sumie w 2022 r. z biletów grupowych skorzystało 442 756 osób. Klasy szkolne, zazwyczaj wybierające się do nas w godzinach porannych, rezerwowały bilety również na popołudnia. Wpływ na wysokie wyniki frekwencyjne wycieczek miała akcja Ministra Edukacji i Nauki „Poznaj Polskę”, w ramach której szkoły otrzymywały dofinansowania wyjazdów do instytucji kultury. Zostaliśmy najchętniej odwiedzanym miejscem w całej Polsce przez uczestników tego programu. Ogromnie nas to cieszy.

## Frekwencja na Wystawach i w Planetarium łącznie w podziale na zwiedzających indywidualnych i grupowych





## Utrzymujemy dostępność Wystaw, Planetarium i Laboratoriów przez elastyczne kształtowanie oferty programowej.

Przez dwa lata zmieniła się nasza publiczność. Dzieci stały się nastolatkami, a młodzi dorośli założyli rodziny. Do grona gości dołączyli uchodźcy z Ukrainy. Zmieniły się również potrzeby poszczególnych grup zwiedzających. A my i nasza oferta zmienialiśmy się dla nich i razem z nimi.

Aby dostosować ofertę do potrzeb publiczności, pytamy o satysfakcję z wizyty, najciekawsze i najmniej ciekawe ekspozycje, ulubione sposoby spędzania wolnego czasu, zainteresowania. Zebrane informacje pomagają nam kształtować program. Powrót wydarzeń programowych, niedostępnych podczas pandemii, dał nam nowe okazje badawcze i możliwość dotarcia do różnych grup odbiorców. Rozmawialiśmy z młodzieżą, młodymi dorosłymi, nauczycielami, uczestnikami Pikniku Naukowego, Festiwalu Przemiany, Wieczorów dla dorosłych. Aby ułatwić dorosłym korzystanie z naszej stałej oferty, postanowiliśmy otworzyć Centrum dłużej w piątki (do godz. 20.00). Bilety „na wieczór” najlepiej sprzedawały się w popularnych miesiącach (maj–sierpień) oraz w długie weekendy i święta.

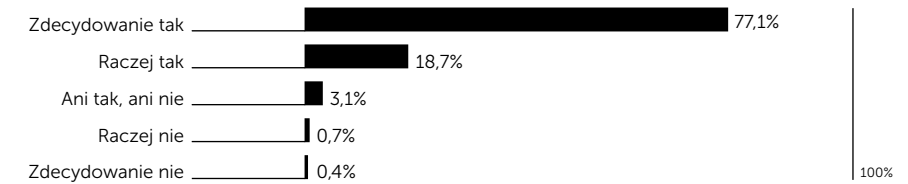


Wystawa GraMY-WYgramy. Jak widać, przyciąga nie tylko dla najmłodszych.

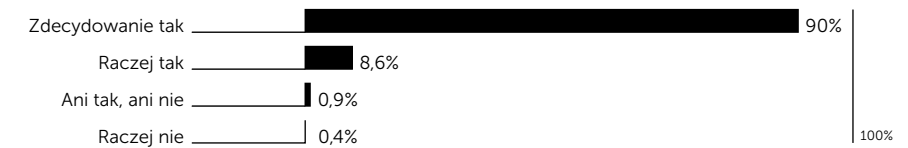
### Nasi zwiedzający

Satysfakcja zwiedzających od lat utrzymuje się na wysokim poziomie. W 2022 r. zdecydowanie zadowolonych i raczej zadowolonych z wizyty było 95,8% ankietowanych na Wystawach i 98,7% w Planetarium. Zadowoleni goście chętnie nas rekomendują innym.

#### Czy ogólnie jest Pan(i) zadowolony(a) z wizyty w Centrum Nauki Kopernik?



#### Czy ogólnie jest Pan(i) zadowolony(a) z wizyty w Planetarium?

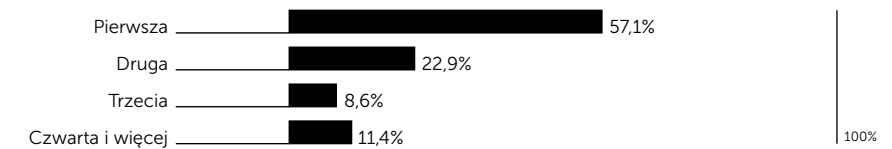


#### Czy poleciliby(a) Pan(i) wizytę w Centrum Nauki Kopernik?

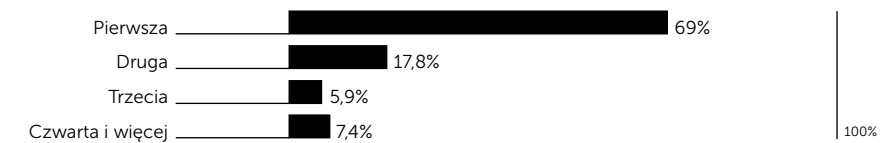
Wskaźnik rekomendacji (NPS) dla Wystaw: 68,6.

Wskaźnik rekomendacji (NPS) dla Planetarium: 84,3.

#### Która w życiu jest to wizyta w Centrum nauki Kopernik? – Wystawy



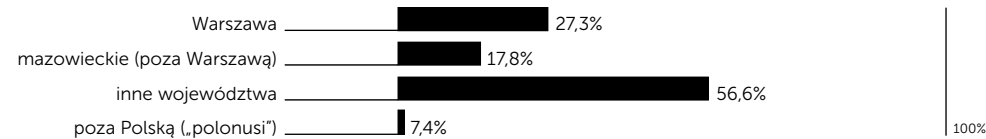
#### Która w życiu jest to wizyta w Centrum nauki Kopernik? – Planetarium



Profil demograficzny zwiedzających w 2022 r. nie uległ większym zmianom. W dalszym ciągu dominowały kobiety, osoby z wyższym wykształceniem oraz osoby do 45. roku życia.

W 2022 r. staraliśmy się zwiększyć w Koperniku obecność lokalnych zwiedzających (z Warszawy oraz Mazowsza), kierując do nich działania informacyjne i reklamowe. Założyliśmy, że przyjdzie do nas 352 376 osób (przy planowanej frekwencji 850 000 na Wystawach i w Planetarium). Było ich więcej – 511 466 przy frekwencji 1 209 129. 52,6% lokalnych zwiedzających to warszawiacy (indywidualni).

### Miejsce zamieszkania



### Młodzież i młodzi dorośli

Jesteśmy ulubionym miejscem wyjść rodzinnych. 64% indywidualnych zwiedzających deklaruje, że przychodzi do Kopernika z dziećmi. Znacznie rzadziej w Koperniku pojawia się młodzież oraz młodzi dorośli (15–25 lat). Postawiliśmy sobie za cel, aby w 2022 r. odwiedziło nas 222 320 osób z tej grupy wiekowej, przyszło ich jednak mniej – niecałe 124 000.

W połowie roku przeprowadziliśmy badania jakościowe, które potwierdziły obserwacje innych centrów nauki na świecie – gdy młodzież planuje czas wolny, nie bierze pod uwagę takich instytucji, jak nasze. Osoby w wieku 15–19 lat nie przyjdą do Kopernika, bo już tu były z klasą lub rodzicami, „w dzieciństwie”. Nie chcą gościć w miejscach, w których są młodsi dzieci. Najchętniej spędzają czas z rówieśnikami, w domu przy filmie, na spotkaniach towarzyskich, a jeśli jest dobra pogoda – w popularnych miejscach plenerowych, np. na bulwarach wiślanych. Zapewne zechcą wrócić do nas dopiero wtedy, kiedy będą mieć własne dzieci.

Mimo wszystko trudno nam zaakceptować brak zainteresowania ze strony młodzieży. Lubimy wyzwania i czujemy, że wiele naszych działań programowych spodobałoby się młodym ludziom. Nadal będziemy o nich zabiegać. Jedne z naszych badań pokazały, że uczniowie ostatnich klas podstawówek poszukują wiedzy głównie poza szkołą i chcą zdobywać umiejętności, które przydadzą im się w przyszłym, dorosłym życiu (więcej na str. 46). Być może ich nieco starsi koledzy myślą podobnie. Pytaliśmy ich o ulubione rozrywki i sposoby spędzania czasu wolnego. Co odpowiedzieliby zapytani o uczenie się i rozwój osobisty? Warto to sprawdzić. Liczymy też na to, że młodzież pozna nas na nowo podczas wizyty z klasą. Nauczyciele szkół średnich deklarowali zainteresowanie tematyką wystawy w „Przyszłość jest dziś” oraz towarzyszącym jej programem edukacyjnym.

### Nauczyciele

Nasze badania pokazały, że łatwiej zorganizować wycieczkę do Kopernika nauczycielowi z odległej miejscowości niż z sąsiedniej dzielnicy. Jeśli przyjazd do Warszawy wiąże się z wynajęciem autokaru i zorganizowaniem noclegu, szkoły korzystają z usług biur podróży, które zapewniają im także wejście do nas. Nauczyciele z Warszawy

i okolic muszą samodzielnie zadbać o wszystko. Aby ułatwić im rezerwację biletów, uruchomiliśmy specjalną linię telefoniczną. Korzystając z formularza, mogą zapisać się na rozmowę w konkretnym dniu, o konkretnej godzinie. Oddzwaniamy do nich, pomagamy zorganizować wyjście oraz zarezerwować bilety. Od marca z takiego wsparcia skorzystało ponad 500 osób. Ponad połowa z nich to nauczyciele warszawscy, którzy organizują wycieczki bez pośrednictwa biur podróży.

W odpowiedzi na potrzebę nauczycieli jeszcze w czasie pandemii w Planetarium zaczęły odbywać się „Lekcje pod gwiazdami”. To pokazy, w których udział bierze tylko jedna grupa uczniów. Można dopasować ich tematykę i poziom trudności do potrzeb klasy. Po zniesieniu obostrzeń pozostawiliśmy nauczycielom możliwość zarezerwowania takiej lekcji. W 2022 r. skorzystało z niej 850 osób.

Podczas jednego z badań nauczyciele powiedzieli, że łatwiej im się zwiedza Kopernika z uczniami, jeśli wcześniej sami zapoznają się z naszymi wystawami. Jesienią po raz pierwszy zorganizowaliśmy „Wieczór dla nauczycieli” i pokazaliśmy im nową wystawę „Przyszłość jest dziś. Misja: Ziemia” (więcej o Wieczorze na str. 50).

### Zwiedzający ze specjalnymi potrzebami

Chcemy, aby wszyscy zwiedzający czuli się u nas komfortowo i mogli w pełni korzystać z naszej oferty. Zgodnie z „Planem działania na rzecz poprawy dostępności Centrum Nauki Kopernik” usuwamy kolejne bariery, utrudniające lub uniemożliwiające zwiedzanie osobom ze szczególnymi potrzebami. Współpracujemy z fundacjami działającymi na rzecz osób z niepełnosprawnością – Fundacją Synapsis, Fundacją JiM, Fundacją Kultury bez Barier.

W ramach X edycji Festiwalu Kultury Bez Barier udostępniliśmy ponad 300 darmowych biletów na Wystawy i do Planetarium. W 2022 r. kontynuowaliśmy także program „Ciche Godziny” dla osób z nadwrażliwością sensoryczną i osób ze spektrum autyzmu.

Od września 2022 r. realizujemy projekt grantowy PFRON „Wielozmysty Kopernika”, dzięki któremu możemy coraz lepiej poznawać potrzeby zwiedzających i dostosowywać do nich nasze działania. Skupiamy się osobach z niepełnosprawnością słuchu i wzroku, szczególną uwagę poświęcając dzieciom. Zależy nam na ich partycypacji w życiu kulturalnym i naukowym, w tym na dostępie do najnowszej, pozyskanej z wiarygodnych źródeł wiedzy.

Pracujemy nad specjalną „ścieżką zwiedzania”, prowadzącą do eksponatów wyposażonych w audiodeskrypcję, przygotowujemy opisy w prostym języku i Polskim Języku Migowym (PJM). Planujemy zakup przenośnych pętli indukcyjnych, ułatwiających swobodny udział osób ze specjalnymi potrzebami w naszych wydarzeniach oraz ścieżek naprowadzających i tyflomap (statycznych i mobilnych). Osoby z niepełnosprawnością słuchu zaprosimy na pokazy naukowe tłumaczone na PJM oraz na Wieczory dla dorosłych.

#### Dostępne udogodnienia w Koperniku

- podstrona „Kopernik bez barier”
- ułatwienia infrastrukturalne: szeroka bramka wejściowa, niższe kasy
- wyraźne oznaczenia miejsc nieodpowiednich dla osób ze szczególnymi potrzebami
- tyflomapy
- audiodeskrypcja filmów w Planetarium
- słuchawki wyciszające
- system „Migam”



Jesteśmy partnerem kampanii STOP BARIEROM na rzecz dostępności usług dla osób z niepełnosprawnością.

Przedsięwzięcie grantowe „Wielozmysty Kopernika” realizowane jest przez Centrum Nauki Kopernik na podstawie Umowy nr 114/KBB/261/2022 o powierzenie grantu w ramach projektu „Kultura bez barier” realizowanego przez Państwowy Fundusz Osób Niepełnosprawnych w partnerstwie z Ministerstwem Kultury i Dziedzictwa Narodowego, Institut für Bildung und Kultur e.V. oraz Fundacją Kultura bez Barier w ramach Działania 4.3 Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014–2020, współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego.

## Udostępniamy nowe eksponaty, wystawy i doświadczenia w budynku i w otoczeniu CNK.

### Przyszłość jest dziś. Misja: Ziemia

Kiedy kosmiczna misja Artemis zbliżyła się do Księżyca, my rozpoczęliśmy „Misję: Ziemia”. To tytuł drugiej części wystawy „Przyszłość jest dziś”, otwartej 24 listopada 2022 r.

Najpierw słychać głośne, powtarzające się regularnie tykanie. To ono prowadzi wszystkich na wystawę i towarzyszy im podczas zwiedzania. Niepokojące dźwięki wydają ogromne liczniki, ukazujące wzrost liczby ludności na Ziemi, przyrost CO<sub>2</sub> w atmosferze oraz zanik bioróżnorodności. Oto najważniejsze wyzwania, z którymi musimy się zmierzyć.

Górujący nad wystawą Glob pomaga spojrzeć na Ziemię z kosmicznej perspektywy i obejrzeć wizualizacje danych dotyczących zmian klimatu, stężenia CO<sub>2</sub> w atmosferze, migracji. Zdjęcia Mandy Barker ukazują tysiące plastikowych przedmiotów wyrzuconych na plażę bezludnych i dziewiczych Wysp Hendersona. Widać na nich stare sieci rybackie, plastikowe opakowania i zabawki nadgryzione przez morskie zwierzęta oraz włókna mikroplastiku. Te ostatnie można obejrzeć pod także pod mikroskopem, patrząc na próbkę piasku z nadwiślańskiej plaży. Ekspонат „Chwiejna równowaga” wygląda jak wieża z gry Jenga, jednak poszczególne deseczki różnią się od siebie rozmiarem. Są symbolicznym wyobrażeniem gatunków i powiązań między nimi. Jeśli niektóre z organizmów znikną, nastąpi katastrofa.



Glob. Piękne wizualizacje trudnych wyzwań.



Czy powinniśmy bać się przyszłości? Strach nie przynosi konstruktywnych rozwiązań, a właśnie one są nam najpilniej potrzebne. Przyszłość naszej planety wymaga zmiany stylu życia, postępowania zgodnego z rekomendacjami naukowców, aktywności społecznej i dbałości o różnorodność biologiczną. Przy eksponatach można się przekonać, w jakim stopniu nasze codzienne decyzje wpływają na zmniejszenie zużycia plastiku i emisji CO<sub>2</sub> w skali globalnej. Jest też okazja, by spróbować swoich sił w zarządzaniu dostawami zielonej energii do miasta i przetestować wydajność paneli fotowoltaicznych, elektrowni jądrowych i wiatrowych. Można sprawdzić, ile waży zbiornik z wodorem i ogniwo wodorowe. Zielony, pozyskiwany w ekologiczny sposób wodór ma szansę zrewolucjonizować energetykę. W zachowaniu genów wielu gatunków roślin (zwłaszcza tych jadalnych) pomagają nam istniejące na całym świecie banki roślin. Nasz „schron” jest inspirowany największym z nich, który mieści się w Svalbard na Spitsbergenie. Wizję zielonych miast przyszłości roztacza eksponat „Zazielenianie”.

Wystawie „Przyszłość jest dziś” towarzyszy program edukacyjny o tej samej nazwie (więcej na str. 50)



„Przyszłość jest dziś”. Nazwa zobowiązuje. Aby przyszłość nieoczekiwanie nie stała się przeszłością, musimy stale pracować nad wystawą i ją uzupełniać. W tym roku dodaliśmy do części „Cyfrowy mózg?” eksponat naszego autorstwa – 5G popcorn. Zwiedzający mogą się przy nim przekonać, że za pomocą telefonów nie da się zrobić popcornu.



Stupki ukazują poziom CO<sub>2</sub> w atmosferze. 3 ostatnie to na razie prognoza. Od nas zależy, czy się sprawdzi.



Bioróżnorodność to misterna, konstruowana przez setki milionów lat układanka.



Mandy Barker sfotografowała plastikowe przedmioty wyrzucone na plażę bezludnych Wysp Hendersona.



Wystawę otworzyli: Dyrektor Robert Firmhofer, Janusz Cieszyński – Sekretarz Stanu ds. Cyfryzacji i kurator Jacek Błoniarz-Łuczak

Wystawa powstaje w ramach projektu „Kampanie edukacyjno-informacyjne na rzecz upowszechniania korzyści z wykorzystywania technologii cyfrowych” realizowanego przez Kancelarię Prezesa Rady Ministrów, wspólnie z Państwowym Instytutem Badawczym NASK oraz Centrum Nauki Kopernik. Kampanie mają na celu promowanie wykorzystywania technologii w codziennym życiu przez osoby w różnym wieku, przetamywanie barier z tym związanych oraz wzrost cyfrowych kompetencji społeczeństwa. Projekt obejmuje pięć obszarów: jakość życia, e-usługi publiczne, bezpieczeństwo w sieci, programowanie i cyfrową przyszłość.



## GraMY-WYgramy

O czym szumi woda? Jak brzmi garnek? Czy fala dźwiękowa łaskocze? To pytania pod słuchane na naszej wystawie muzycznej. Jak łatwo się domyślić, zadają je najmłodszy. Odpowiedź jest tylko jedna: Sprawdź! GraMY-WYgramy to niezwykła podróż przez krajinę dźwięków i wibracji. Stukając, pukając, poklepując i dmuchając, dzieci zmieniają eksponaty w instrumenty, na których mogą zagrać własną melodię. Nie trzeba ich do tego namawiać. Dobiegające z ekspozycji odgłosy słychać już przy bramkach wejściowych do Kopernika.

Wystawa działa od kwietnia 2022 roku i pozostanie u nas do końca sierpnia 2023. Sprowadziliśmy ją z myślą o odwiedzających nas rodzinach z dziećmi oraz o grupach szkolnych, ale doskonale odnajdują się tu także nastolatki. „Jakiej muzyki słuchasz?” to przecież jedno z pierwszych pytań, które zadają młodzi ludzie, chcąc lepiej się poznać. Muzyka odgrywa ważną rolę w ich życiu – pomaga znaleźć przyjaciół, wyrazić siebie, odkryć własną wrażliwość.



Twórcą eksponatów jest Michael Bradke – muzyk, pedagog i multiinstrumentalista. Jego instalacje były udostępniane w wielu krajach – w muzeach, centrach nauki, instytucjach edukacyjnych, szkołach i teatrach.



## Pod gwiazdami

Latem do Planetarium powróciły koncerty, a wraz z nimi – melomani. Cudownie jest widzieć, jak znów zajmują miejsca pod rozgwieżdżonym niebem i kolejny raz przekonują się, że tutaj muzyka brzmi piękniej. Były klasyczne koncerty pod gwiazdami, jazzowe, dla dzieci. Pod kopułą rozbrzmiewały dźwięki fortepianu, skrzypiec, trąbki, akordeonu, saksofonu, wiolonczeli.

Jesienią w Planetarium pojawił się także premierowy film – „Narodziny Ziemi”. Ukazuje on dzieje naszej planety i początki życia, które odmieniło jej znaczenie we Wszechświecie.

### Zaproszeni artyści

- Kuba Sokołowski
- GG Violin
- Aleksandra Bobrowska
- Anna Mikołajczyk-Niewiedziat i Marcin Łukaszewski
- Violinofonica
- Bartosz Smorągiewicz Ensemble
- Cosmic Live Electronic: Andrzej Karatow i Jerzy Przeździecki
- Łukasz Ojdana
- Mikołajczyk Jedynecki Duo
- Monika Quinn
- Grupa w Składzie
- Przemek Strączek Trio
- Janek Traczyk



Aleksandra Bobrowska zagrała pod gwiazdami kompozycje Chopina, Mozarta, Bacha i Beethovena.

Koncerty dofinansowano ze środków Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego pochodzących z Funduszu Promocji Kultury – państwowego funduszu celowego, w ramach programu „Muzyka”, realizowanego przez Narodowy Instytut Muzyki i Tańca.



## Prosto z nieba

Spotkania z naukowcami i specjalistami z sektora kosmicznego były prowadzone w wersji hybrydowej, a od października – stacjonarnej.

### Tematy wykładów i eksperci:

- Teleskopem przez Galaktykę. 30 lat badań OGLE (prof. dr hab. Andrzej Udalski)
- Na tropie czarnych dziur (prof. dr hab. Łukasz Wyrzykowski)
- Kosmiczne katastrofy. Rozbity w świetle gamma (prof. Agnieszka Janiuk)
- Jak powstała Ziemia? (dr Joanna Drążkowska)
- Bałtyk i inne morza z orbity (prof. Mirosław Darecki)
- Polski kosmos wczoraj, dziś i jutro (prof. dr hab. Grzegorz Wrochna)
- Podstuchiwanie grawitacji (dr hab. Michał Bejger)
- Wczesna ewolucja Ziemi (dr hab. Anna Żylińska)
- Górnictwo kosmiczne (dr inż. Tomasz Gordon Wasilewski)

Wykłady z cyklu „Prosto z nieba” w latach 2021-2022 odbywały się w ramach projektu „SPINaj naukę” dofinansowanego z programu „Społeczna Odpowiedzialność Nauki” Ministra Edukacji i Nauki. Patronami projektu są: Nauka w Polsce, Rzecznicy Nauki, Profesorskie Gadanie.

## Zajęcia w laboratoriach

We wrześniu 2022 r. uczniowie powrócili do naszych laboratoriów, gdzie czekały na nich nowe scenariusze. Zajęcia zostały przygotowane z uwzględnieniem wytycznych podstawy programowej i są prowadzone z wykorzystaniem metody badawczej. Uczniowie konstruowali auto na wodę (chemia), badali wpływ globalnego ocieplenia na oceany (biologia), poznawali różne metody komunikacji (fizyka) i uczyli się obsługi drukarek 3D (robotyka). Przeprowadziliśmy w sumie 834 zajęcia, w których udział wzięło 11 496 osób.

## Młode Majsterki

Jak budować, by się nie zawaliło? Z czego składa się beton? Wiedzą to sześciolatki, które wzięły udział w warsztatach budowlanych dla dziewczynek „Młode Majsterki”. Przygotowaliśmy je z firmą ERBUD. Po kilku inspirujących rozmowach i wizycie na budowie, zarys scenariusza był gotowy. Wiosną odbyły się zajęcia. Rodzice z córkami sprawdzali, z czego składa się beton, poznawali składniki zaprawy murarskiej i testowali różne narzędzia. Budowali ścianę z cegieł i zastanawiali się, jak zminimalizować ryzyko katastrofy budowlanej. Warsztaty podobały się nie tylko uczestnikom – zostały dostrzeżone w konkursie „Złote Spinacze”. Otrzymaliśmy dwie nagrody – złotą, w kategorii „Nieruchomości, budownictwo, dom i wnętrze” oraz brązową, w kategorii „Sustainability i CSR Communications”. Srebrną statuetkę w kategorii S (innowacja w obszarze społecznym) dostaliśmy także w konkursie „Innowatory ESG” Polskiego Stowarzyszenia ESG.



Zanim zbuduje się ścianę z prawdziwych cegieł, warto poćwiczyć z ich piankowymi odpowiednikami.



# Udostępniamy lokalnym społecznościom wystawy i aktywności.

## Inicjatywa SOWA

Inicjatywa SOWA zakłada rozwój ogólnopolskiej sieci lokalnych mini centrów nauki, przy wykorzystaniu naszych najlepszych doświadczeń edukacyjnych i wystawienniczych. Strefy SOWA zawierają blisko 20 interaktywnych eksponatów i Majsternię – przestrzeń do podejmowania wyzwań konstruktorskich. Powstają w całym kraju (w miejscowościach do 150 000 mieszkańców) w już istniejących instytucjach kultury oraz instytucjach naukowo-oświatowych, w których w działalność statutową lub programową wpisane jest popularyzowanie idei nauki, techniki, edukacji, sztuki i kultury. Mają wzmacniać kapitał naukowy lokalnej młodzieży, pomóc jej w rozwijaniu poczucia sprawczości i budowaniu kompetencji XXI w.

W 2022 roku otworzyliśmy 17 Stref Odkrywania, Wyobraźni i Aktywności (SOWA) w całej Polsce. To prawie dwie miesięcznie! Do każdej z nich dostarczyliśmy interaktywną wystawę oraz wyposażenie przestrzeni warsztatowej – Majsternię. Wyposażyliśmy także 18. placówkę, która z powodu przedłużającego się remontu zostanie otwarta w 2023 r. Wszystkim „nowym” zapewniamy doradztwo, szkolenia i pełne wsparcie serwisowe. W 2022 r. Strefy odwiedziło w sumie 93 718 osób.

Choć wszystkich wyposażamy w podobne zestawy eksponatów, każda SOWA jest unikatowa ze względu na działalność prowadzoną przez macierzystą placówkę. Nasze doświadczenie pokazuje, że samodzielne eksperymentowanie doskonale uzupełnia tradycyjne aktywności bibliotek, domów kultury, muzeów i instytucji dydaktycznych.

W Pruszkowie SOWA zamieszkała w szkole podstawowej, której uczniowie są od dawna za pan brat z eksperymentowaniem. Mają własny ogródek warzywny, stację meteorologiczną, karmniki dla owadów i ptaków.



W Brzesku wylądowała w kulturalnym sercu regionu, gdzie zawsze rozbrzmiewa muzyka. Osoby uczące się tu śpiewu i gry (m.in. na ukulele i fortepianie) zadziwiły się, gdy na naszej wystawie po raz pierwszy usłyszały muzykę za pośrednictwem własnych kości.

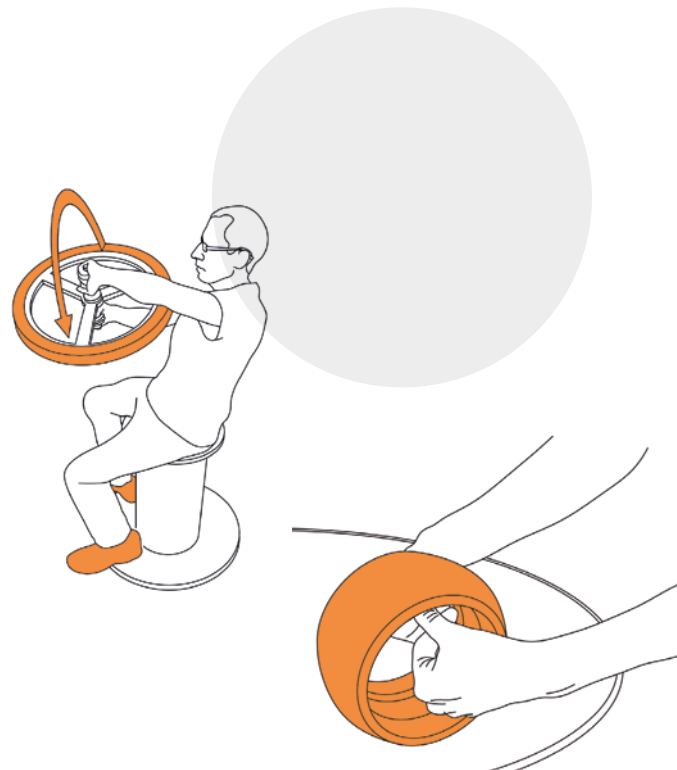


Ekomuzeum w Starachowicach łączy przeszłość z przyszłością, a technikę z przyrodą. Można tu przenieść się do XIX-wiecznej huty, osady sprzed 2000 lat, obozu rzymskich legionistów, a nawet w czasy dinozaurów. Jest także wystawa najpopularniejszych modeli kulturowych ciężarówek STAR.

Klub Majsterkowicza z Miejskiej Biblioteki Publicznej – Centrum Wiedzy w Bolestawcu z niecierpliwością oczekiwał na otwarcie Majsternię. Od razu zabrali się do konstruowania. Zachowali nawet pudła, w których przyjechały eksponaty i akcesoria – stwierdzili, że przydadzą się do zajęć, bo tu każda rzecz jest inspiracją. Na co dzień działa u nich też Eksperymentorium, Klub Miłośników Kultury Francuskiej, są zajęcia z kodowania, warsztaty leśne, zajęcia terenowe na okolicznych łąkach.



W Suwałkach SOWA znalazła dom w Parku Naukowo-Technologicznym Polska-Wschód. Bywa tu wielu młodych inżynierów, którzy konstruują, programują i testują roboty.



Klasycystyczny, świeżo wyremontowany Pałac Dietrichsteinów w Wodzisławiu i neogotycki Pałac Radolińskich w Jarocinie to jedne z najpiękniejszych miejsc, do jakich zawitała nasza SOWA. Czuć w nich historię. Imponującymi przestrzeniami powitał nas także dworzec kolejowy w Zawierciu. Poza mieszkańcami mogą tam eksperymentować także turyści oczekujący na pociągi.



Nasza współpraca nie kończy się wraz z otwarciem Strefy SOWA. Przeciwnie – dopiero zaczyna się rozwijać. Zależy nam na tym, by instytucje wspólnie z nami organizowały wydarzenia promujące naukę, a także prowadziły lub wspierały działania edukacyjne w szkołach ze swoich regionów. O wspólnych wydarzeniach promujących naukę i działaniach edukacyjnych instytucji zaangażowanych w inicjatywę SOWA – na str. 38.

#### Gdzie są SOWY.

- Mazowieckie (Piaseczno, Pruszków)
- Małopolskie (Brzesko)
- Łódzkie (Piotrków Trybunalski)
- Opolskie (Nysa)
- Śląskie (Wodzisław Śląski, Zawiercie, Racibórz, Rybnik, Jaworzno)
- Dolnośląskie (Wałbrzych, Bolestawiec)
- Podlaskie (Łomża, Suwałki)
- Pomorskie (Malbork)
- Zachodniopomorskie (Świdwin)
- Wielkopolskie (Jarocin)
- Świętokrzyskie (Starachowice)
- Lubuskie (Witnica)

Inicjatywa SOWA jest finansowana przez Ministra Edukacji i Nauki. Łączny budżet programu wyniesie 43 015 281,23 zł.



## Program Nauka dla Ciebie

Program „Nauka dla Ciebie” pozwala nam docierać z mobilnymi wystawami (Naukobus) i mobilnym planetarium (Planetobus) do blisko 100 000 uczniów i ich rodzin w niewielkich miejscowościach w całym kraju. Jego celem jest promowanie aktywizujących i angażujących metod nauczania, rozbudzanie ciekawości poznawczej uczniów i ich zainteresowania rozwojem nauki.

W 2022 r. Naukobus i Planetobus wróciły na polskie drogi i wyruszyły tam, gdzie utrudniony jest dostęp do centrów nauki. Odwiedziliśmy 146 miejscowości. Naukobus wyjeżdżał 91 razy, a Planetobus 30 razy. Przejechaliśmy 63 153 km. Ze względu na pandemię, na początku roku prowadziliśmy zajęcia online: 101 zajęć e-Naukobus i 108 zajęć e-Planetobus.



Choć w szkolnej sali gimnastycznej mobilne planetarium wydaje się niepozorne, w środku mieści się nawet 30 osób, a średnica kopuły to 5 metrów.

Oswajaliśmy także rodziców i opiekunów dzieci z rodzinnym eksperymentowaniem, które może być świetną formą spędzania czasu razem. Gościliśmy w świetlicach wiejskich, bibliotekach i lokalnych ośrodkach kultury, gdzie prowadziliśmy warsztaty. Podpowiadaliśmy, jak mądrze towarzyszyć dzieciom podczas eksperymentowania, rozmawialiśmy o wyzwaniach poznawczych, pozytywnym dowartościowaniu, budowaniu poczucia wartości. Próbowaliśmy wspólnie spojrzeć na świat oczami najmłodszych. Po zajęciach uczestnicy otrzymywali zestaw do rodzinnego eksperymentowania „Nauka dla Ciebie w domu”, zawierający propozycje domowych eksperymentów, materiały

niezbędne do ich wykonania oraz wskazówki pedagogiczne, ułatwiające konstruktywne towarzyszenie dzieciom podczas odkrywania świata. Korzystając z zestawu oraz materiałów dostępnych w każdej kuchni, dzieci i rodzice mogą stworzyć tęczę w szklance, wyprodukować hydrożel, skonstruować wieżę z makaronu. Przeprowadziliśmy 20 warsztatów w 10 miejscowościach liczących do 130 tys. mieszkańców. Wzięto w nich udział 400 osób.



Po warsztatach nasze zestawy trafiły do domów. Na specjalnej grupie na Facebooku rodziny dzielą się nowymi pomysłami na doświadczenia.

Corocznie organizujemy konkurs na pomoc edukacyjną, w którym udział biorą drużyny składające się z uczniów i nauczycieli szkół podstawowych. W 2022 r. finaliści uczestniczyli też w warsztatach – ćwiczyli techniki pracy w grupie, generowania pomysłów, stawiania pytań i prezentowania koncepcji. Poznali etapy prototypowania oraz przydatne materiały i narzędzia. Laureaci otrzymali nagrody podczas uroczystej gali finałowej. Zwycięskie drużyny (ze szkół podstawowych w Pliszczynie, Kryrach, Krakowie, Grzymiszewie i Gorzycach) udostępniły swoje prace zwiedzającym na naszych wystawach. Była latająca piłka, uprawa truskawek, model DNA, miasteczko wyładowań atmosferycznych i stolik geometryczno optyczny.



Prezentacja prac na naszych Wystawach to duże przeżycie dla uczestników konkursu. Starają się, by wszystko wyszło perfekcyjnie.



Stworzone przez siebie eksponaty prezentowali też naszym zwiedzającym uczestnicy Letniej Szkoły Prototypowania. W szkoleniu udział wzięło 21 osób. Byli wśród nich nauczyciele (także laureaci konkursu Nauka dla Ciebie), naukowcy, inżynierowie, konstruktorzy, badacze.

Przez 5 dni wspólnie planowali, konstruowali i testowali autorskie pomoce edukacyjne. Powstały min. „Matematyczne piruety”, ułatwiające prowadzenie zajęć dotyczących brył obrotowych, związane z teorią wiązań Chemiczne Tarantule oraz Betonoza, ukazująca chłonność terenów miejskich i zielonych. Stanowiska Letniej Szkoły Prototypowania cieszyły się w Koperniku bardzo dużym zainteresowaniem zwiedzających i były entuzjastycznie animowane przez twórców.

W 2023 r. do Naukobusu i Planetobusu dołączy wystawa mobilna „O matmo”, którą tworzyliśmy w latach 2020–2022. Badania i statystyki pokazują, że matematyka od lat jest przystawioną piętą achillesową polskich maturzystów. Postanowiliśmy pomóc uczniom zrozumieć sens i logikę działań matematycznych, a także polubić ten przedmiot już na etapie szkoły podstawowej. Wystawa składa się z 22 eksponatów, ukazujących piękno matematycznych reguł ukrytych w naturze. Całość jest podzielona na trzy grupy tematyczne: matematyka stosowana, podstawy matematyki i matematyka rekreacyjna. Nad eksponatami pracował interdyscyplinarny zespół naszych specjalistów – matematycy, fizycy, projektanci, inżynierowie, konstruktorzy. Efektowny „Dywan matematyczny” opracowali dwaj naukowcy – dr hab. Michał Wojciechowski i dr Krystian Kazaniecki, a „Świetlne iluzje” to rzeźba kinetyczna Johna Edmarka. Stworzyliśmy od razu dwa egzemplarze wszystkich eksponatów. Pozwoli to uniknąć przerw w wyjazdach, jeśli któryś się zepsuje.

Wspólny Program Ministra Edukacji i Nauki oraz Centrum Nauki Kopernik pod nazwą Nauka dla Ciebie finansowany jest w ramach dotacji Ministra Edukacji i Nauki na podstawie umowy z dnia 6 marca 2020 r. Nr 1/CNK-NAUKOBUS/2020. W ramach Programu Nauka dla Ciebie realizowane są działania „Naukobus” i „Planetobus” oraz zajęcia online.



Zanim wystawa wyruszy w trasę, warto poddać ją testom. Na pierwsze pierwsze zwiedzanie „O matmo” zaprosiliśmy cały nasz zespół.

# Wspieramy rozwój kompetencji przyszłości

„Przyszłe życie”. Tak badani przez nas uczniowie ostatnich klas podstawówek nazwali przedmiot, który ich zdaniem byłby najcenniejszy w programie szkolnym (więcej o badaniu na str. 46). Choć zapewne nigdy o nich nie słyszeli, młodzi ludzie sami odkryli potrzebę rozwijania kompetencji transformatywnych. Zgodnie z raportem OECD „The Future of Education and Skills: Education 2030”, należy do nich tworzenie nowych wartości (oparte na innowacyjności, umiejętności adaptacji, kreatywności, ciekawości i otwartości umysłu), godzenie napięć i rozwiązywanie dylematów (wymagające uwzględniania interesów i wartości innych) oraz umiejętność brania odpowiedzialności (oparta na dojrzałości intelektualnej i moralnej). Młodzież, która o swojej dorosłości myśli z obawą i niepokojem, na lekcjach PŻ (czyli przyszłego życia) chciałaby uczyć się też rzeczy praktycznych – płacenia podatków, szukania pracy, radzenia sobie z kłopotami.

Kiedy tworzymy pomoce dydaktyczne, prowadzimy aktywności edukacyjne (samodzielnie oraz poprzez sieci ogólnopolskie i międzynarodowe), mamy na uwadze przede wszystkim to, by wspierać rozwój kompetencji transformatywnych – zachęcać do samodzielnego odkrywania i tworzenia rozwiązań, rozmów i współpracy. Nie przekonujemy uczniów, że, np. w piasku nad Wisłą można znaleźć mikroplastik. Zamiast tego zachęcamy ich: sprawdźcie to sami. Obejrzyjcie próbkę pod mikroskopem, zbierzcie ziemię z innych miejsc i zbadajcie ją. Pomyślcie, skąd bierze się mikroplastik w glebie. Nie dementujemy: za pomocą smartfonów nie da się zrobić popcornu. Zapraszamy na wystawę „Przyszłość jest dziś”, by sprawdzili to przy eksponacie i zastanowili się, jak działają fake newsy.

Zależy nam na tym, by zajęcia związane z „przyszłym życiem” stały się powszechne i dotarły w najdalsze zakątki kraju. Zdajemy sobie sprawę z tego, że nie dojedziemy wszędzie sami – rozwijamy więc sieć osób i instytucji, które chcą działać razem z nami. Aby poznać mechanizmy uczenia się i potrzeby uczniów, prowadzimy także badania. Ich wyniki pomagają nam konstruować użyteczne pomoce naukowe, zestawy edukacyjne, scenariusze zajęć.



Robo-bobo. Jakie uczucia budzi? Trzeba to sprawdzić, by się przekonać.

## Rozwijamy sieć społeczności uczących się

Członków społeczności uczących się łączy wspólny cel i pasja. Razem można działać szerzej, docierać dalej, korzystać ze sprawdzonych praktyk i unikać powielania błędów. Nasze sieci skupiają tych, którzy zajmują się edukacją i wspierają rozwój kompetencji przyszłości. Pracujemy z edukatorami, nauczycielami, naukowcami, organizacjami i instytucjami.

Sieć Klubów Młodego Odkrywcy (KMO) działa najdłużej. Ich członkowie wraz z opiekunami eksperymentują i poznają światła przez doświadczanie. Kluby są kameralne, a członkostwo w nich wymaga regularnego zaangażowania zarówno opiekunów, jak i dzieci. Zależy nam na lokalnej współpracy między klubami oraz działającymi w okolicy instytucjami edukacyjnymi i naukowymi, dlatego ważnymi „węzłami” sieci są partnerzy regionalni. Ich zaangażowanie pomaga opiekunom w poznawaniu się, podejmowaniu wspólnych wyzwań, nawiązywaniu kontaktów z naukowcami (więcej o KMO na str. 34).

Od 2014 r. prowadzimy program Europejskiej Agencji Kosmicznej ESERO. Obejmuje ogólnopolskie i globalne konkursy, wyzwania i warsztaty, inspirujące młodzież do wyboru zawodów inżynierskich lub związanych z naukami ścisłymi. ESERO ma także swoich ambasadorów, którzy mieszkają w różnych zakątkach kraju i realizują lokalne działania edukacyjne „z wątkami kosmicznymi”. Niektórzy z nich są opiekunami KMO, inni brali udział w konkursach programu ESERO lub prowadzą autorskie programy popularyzatorskie (więcej o ESERO na str. 39).

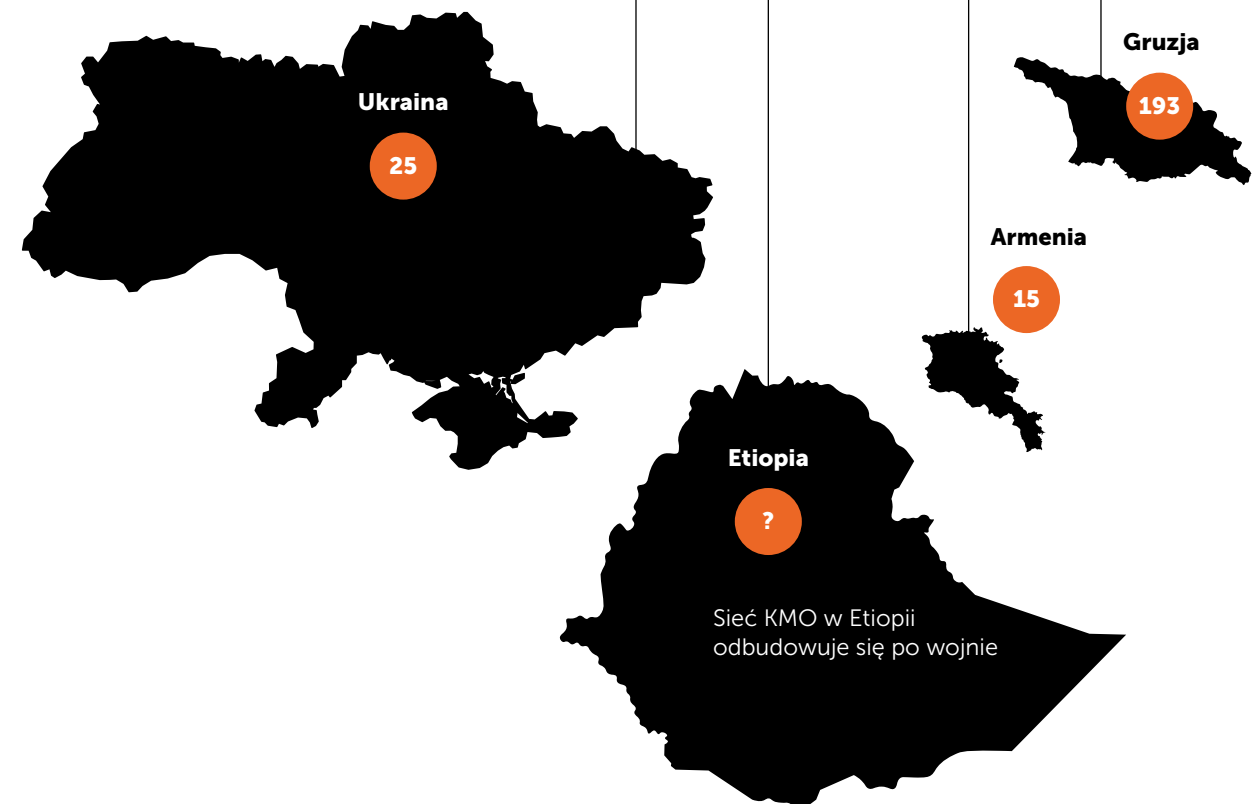
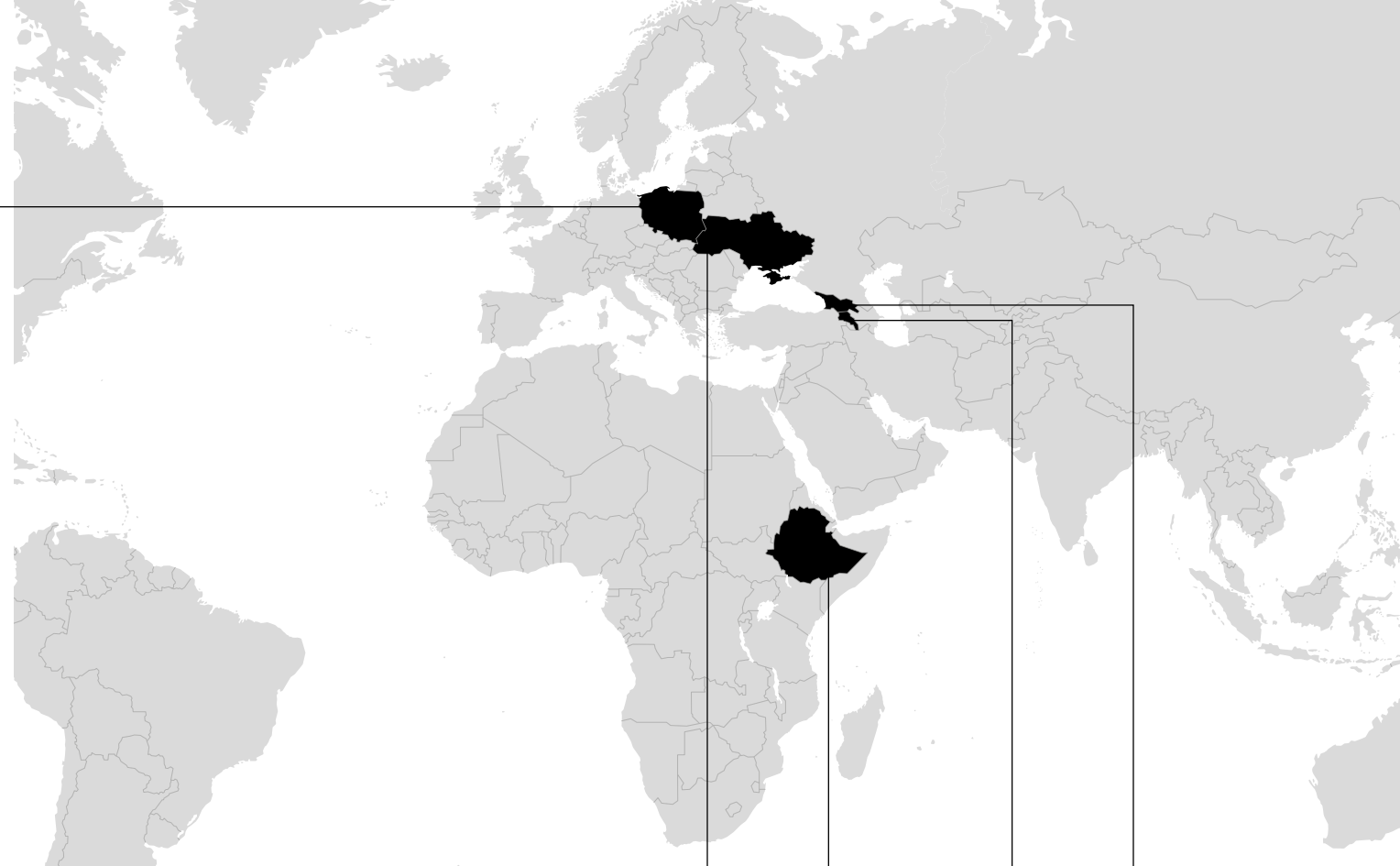
SOWA to najmłodsza sieć. Dopiero się tworzy. Strefy Odkrywania, Wyobraźni i Aktywności stanowią część instytucji działających w miastach do 150 tys. mieszkańców – muzeów, bibliotek, domów kultury, szkół. Niektóre z tych miejsc prowadziły wcześniej aktywności oparte na eksperymentowaniu i konstruowaniu, inne dopiero się tego uczą. Liczymy na to, że wokół Stref SOWA zaczną powstawać KMO, a już działające w ich pobliżu kluby uzupełnią stałą ofertę, organizując np. pokazy lub pikniki naukowe (więcej o SOWA na str. 22 i 38).

Kluby KMO, Strefy SOWA i ambasadorowie ESERO współpracują nie tylko z Kopernikiem, ale także ze sobą nawzajem. W placówce SOWA można zorganizować wydarzenie, w którym udział wezmą lokalni klubowicze, a ambasadorowie poprowadzą warsztaty czy obserwacje nieba. Nic nie stoi na przeszkodzie, by na takie spotkanie przyjechał także Naukobus lub Planetobus. W 2023 r. kluby i Strefy będą z nami realizować program „Razem dla lepszej przyszłości”, pomagający polskim i ukraińskim rodzinom integrować się poprzez wspólne eksperymentowanie.

W 2022 r. nasza sieć powiększyła się o 17 Stref SOWA oraz 83 Kluby Młodego Odkrywcy. Dołączyło również 7 nowych ambasadorów programu ESERO.



## Nasze sieci w Polsce i zagranicą



- Kluby Młodego Odkrywcy
- Strefy SOWA
- Wizyty w ramach programu Nauka dla Ciebie
- Ambasadorowie ESERO



## Międzynarodowy program Klub Młodego Odkrywcy (KMO)

KMO to pozalekcyjne zajęcia edukacyjne dla dzieci i młodzieży, polegające na wspólnym, osobistym poznawaniu świata nauki przez doświadczanie. Klubowicze eksperymentują pod okiem opiekunów, zdobywając wiedzę, doskonaląc komunikację, umiejętności logicznego myślenia, kreatywność, współpracę.

Klubów Młodego Odkrywcy jest tak wiele, że trudno nam pozostawać w bliskim kontakcie z każdym z nich. Rozwój sieci zależy od zaangażowania naszych partnerów regionalnych, opiekujących się KMO w swojej okolicy. W 2022 r. pracowaliśmy nad tym, by aktywnie uczestniczyli w rozwoju społeczności klubowej „na swoim terenie”, dzielili się ze sobą autorskimi inicjatywami i podejmowali wspólne wyzwania. Konkurs grantowy „Regiony KMO”, umożliwiający zdobycie funduszy na realizację własnych przedsięwzięć, zaowocował wydarzeniami o szerokim zasięgu.

### Działania partnerów regionalnych integrują lokalne środowiska:

W Olsztynie klubowicze prowadzili własne badania w laboratoriach Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, a opiekunowie konsultowali się z naukowcami. Projekt umocnił współpracę między KMO a uczelnią. Wzrosła również liczba działających klubów w województwie warmińsko-mazurskim (z 35 do 43).

Uniwersytet w Białymstoku pracował z klubami z województw podlaskiego i podkarpackiego. Powstały scenariusze zajęć na styku matematyki i przyrody, były wykłady i Rodzinny Piknik Naukowy.

Młodzieżowe Obserwatorium Astronomiczne w Niepotomicach uczyło opiekunów KMO z Małopolski i Śląska prowadzenia zajęć praktycznych z wykorzystaniem wątków astronomicznych.

W Kaliszu skupiono się nad popularyzacją sieci KMO w przedszkolach. Odbłyły się spotkania dla dyrektorów przedszkoli oraz wspólna wizyta w działającym przedszkolnym klubie KMO w Chętnie. W programie uczestniczyło 37 przedszkoli. 14 zadeklarowało chęć założenia klubu.

W programie KMO pełniemy podwójną rolę – jesteśmy koordynatorem całej sieci, a także partnerem regionalnym KMO na Mazowszu. Wraz z Uniwersytetem Śląskim i klubami z Mazowsza oraz Śląska badaliśmy i porównywaliśmy zanieczyszczenia powietrza w obu województwach. Pod uwagę brane były różnorodne czynniki – rodzaj terenu, wysokość i warunki atmosferyczne w okolicy szkoły, zapylenie pyłem kredowym w klasie. Klubowicze wykonywali i rejestrowali pomiary za pomocą czujnika pyłu z naszego zestawu Modułowe Pracownie Przyrodnicze „Jakość powietrza. Badanie zanieczyszczeń pyłowych”. W projekcie uczestniczyło 18 klubów (po 9 z województw mazowieckiego i śląskiego).

Równoległe z akcjami regionalnymi prowadziliśmy także działania ogólnopolskie. Jak co roku, udział w Pikniku Naukowym Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik

wzięty KMO wyłonione w konkursie. Swoje doświadczenia zaprezentowało 6 klubów – piknikowi weterani, a także debiutanci. Jeden z klubów przyjechał do nas aż z Gruzji. Były magnetyczne łodzie, wodna orkiestra, tornado w butelce wody. Nie zabrakło wystrzałów i tęczy w probówce.

Dbamy o to, by społeczność KMO mogła uczestniczyć w naszych programach edukacyjnych. W 2022 r. kilka opiekunek wzięło udział w Letniej Szkole Prototypowania (więcej str. 28), a szkoły, w których działa KMO, skorzystały z lekcji on-line (e-Planetobus i e-Naukobus) realizowanych w ramach projektu „Nauka dla Ciebie” (więcej str. 26). Kluby angażują się także w działania ESERO (str. 39), program Konstruktorzy Marzeń, konferencję Pokazać-Przekazać.



Podczas Pikniku Naukowego KMO rozgościli się w Pawilonie 512

### Laureaci konkursu Mistrzowie KMO są żywym przykładem tego, jak kluby mogą się między sobą różnić.

„Poszukiwacze niezwykłości” z Ełku budują mosty, samochody przyszłości i złożone konstrukcje. Chodzą do młodszych klas podstawówki i zawsze mogą liczyć na pomoc rodziców, którzy ich konstrukcyjną pasję wspierają także w domach.

Członkowie KMO „Możesz więcej” z Sycowa kochają kosmos i efektowne eksperymenty. Nie obcy im suchy lód, rakiety na wodę, a nawet własny balon stratosferyczny.

VILO-LAB z Bydgoszczy to licealiści – biolodzy. Do zajęć podchodzili początkowo z rezerwą i nieśmiałością. Dziś mikroskopują i samodzielnie projektują eksperymenty.

Milionerów ze Stobiernej interesują porosty. Tak bardzo, że aż zainicjowali związany z nimi ogólnopolski projekt, w którym udział bierze już 30 szkół. Młodzież szuka porostów i na podstawie ich obecności określa stan skażenia powietrza tlenkami siarki. W bazie klubu są zdjęcia porostów z 150 miejsc w całej Polsce.

Odkrywcy Maczek z Katowic również zajęli się zanieczyszczeniami powietrza, jednak klubowicze spojrzeli na problem z perspektywy konstruktorów. Stworzyli własny oczyszczacz, będący w stanie poradzić sobie z mocno zadymionym pomieszczeniem. Planują dalsze prace, m.in. we współpracy ze szkołą z Czech.

Od początku rosyjskiej agresji na Ukrainę, z ogromną troską myśleliśmy o naszych przyjaciółach z sieci KMO. Przed wojną działało tam 45 klubów. Teraz wiemy o około 25. Nasi partnerzy regionalni (Centrum Nauki Tarnopol i Lviv Open Lab) od początku wojny są centrami kryzysowymi i ośrodkami pomocy humanitarnej. W laboratoriach edukacyjnych we Lwowie produkowane były koktajle Mołotowa i siatki maskujące dla wojska. Z czasem Lviv Open Lab częściowo powrócił do swojej działalności programowej. Edukatorzy zaczęli prowadzić bezpłatne warsztaty dla dzieci, które przyjechały z terenów atakowanych przez Rosję. We wrześniu nasz zespół KMO zorganizował we Lwowie szkolenie, w którym wzięto udział 18 opiekunów klubów oraz 11 potencjalnych trenerów – pracowników ośrodków doskonalenia nauczycieli, przedstawicieli CSR, bibliotekarzy, nauczycieli. Przed naszymi partnerami stoi wyzwanie włączenia nowych nauczycieli do sieci oraz wykorzystania potencjału przyszłych trenerów. Spotkaliśmy się także z przedstawicielami miejskiego wydziału edukacji, którzy opowiadali o aktualnych problemach – braku sal, podręczników, nauczycieli, miejsca, schronów, sprzętu. Nasza obecność we Lwowie była powszechnie uznawana za znak solidarności i przyjmowana z dużą wdzięcznością. Ukraińskich przyjaciół wspiera cała społeczność KMO, obejmująca setki klubów. Wspólnie organizujemy pomoc materialną, a także finansową.



W Lwowie o trwającej wojnie przypominają nie tylko syreny alarmowe. Lviv Open Lab powoli wraca jednak do swojej działalności programowej. Udało nam się wspólnie zorganizować szkolenie dla opiekunów KMO.

Kluby Młodego Odkrywcy działają także w Gruzji i Armenii, Etiopii. W 2022 r. uczestniczyliśmy (po dwuletniej przerwie) w pikniku naukowym w Tbilisi, w którym udział wzięło ponad stu wystawców (w tym 36 Klubów Młodego Odkrywcy!). W Armenii zorganizowaliśmy szkolenia dla przyszłych i obecnych opiekunów klubów. Naszym armeńskim partnerem jest Biurakańskie Obserwatorium Astrofizyczne, współpracujące z Jinishian Memorial Foundation. Od dwóch lat zajmują się upowszechnianiem programu KMO, rozwijaniem sieci klubów i dbaniem o ich aktywność. 30 maja odbył się piknik naukowy w Erywanii, organizowany przez wszystkie kluby – w sumie jest ich 15. Ormiańscy opiekunowie systematycznie spotykają się online i dzielą swoimi pomysłami. W Gruzji, Ukrainie i Armenii odbyły się także konkursy „Mistrzowie KMO”.

Podczas listopadowego Forum KMO do sieci dołączyła także Rumunia. Podpisaliśmy porozumienie o współpracy ze Stowarzyszeniem Scientifica, które od 10 lat pracuje nad stworzeniem pierwszego centrum nauki w swoim kraju.

#### Partnerzy programu Klub Młodego Odkrywcy

##### Partner strategiczny

Polsko-Amerykańska Fundacja Wolności

##### Partnerzy ogólnopolscy

Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci • Fundacja Uniwersytet Dzieci • Polsko-Niemiecka Współpraca Młodzieży • Fundacja Dobrej Edukacji

##### Partnerzy regionalni

Stowarzyszenie ExploRes, Rzeszów • Młodzieżowe Obserwatorium Astronomiczne, Niepołomice • Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli w Olsztynie • Łódzki Uniwersytet Dziecięcy Politechniki Łódzkiej • Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie • Zespół Szkół Technicznych i Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego w Lesznie • Politechnika Wrocławska • Uniwersytet w Białymstoku • Śląskie Międzyuczelniane Centrum Edukacji i Badań Interdyscyplinarnych w Chorzowie • Centrum Wsparcia Rzemiosła, Kształcenia Dualnego i Zawodowego w Kaliszu • Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku • Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

##### Partner ds. rozwoju programu za granicą

Fundacja Szkoła z Klasą

##### Partnerzy zagraniczni

Ilia State University, Tbilisi, Gruzja • Mekelle University, Mekelle, Etiopia • Lwowskie Centrum Dowżenka, Ukraina • Centrum Nauki w Tarnopolu, Ukraina • Biurakańskie Obserwatorium Astrofizyczne, Armenia • Jinishian Memorial Foundation, Armenia • Stowarzyszenie Scientifica, Rumunia



## Sieć SOWA

W sieci SOWA (więcej na str. 22) działa już 19 instytucji, a w 2023 r. dołączy do nas kolejnych 13. Od sierpnia spotykamy się raz w miesiącu online, by dzielić się doświadczeniami. To niezwykle istotne, ponieważ są z nami placówki, które działają już rok, miejsca nowo otwarte oraz takie, które na otwarcie dopiero czekają. W utrzymywaniu kontaktów pomaga także specjalna aplikacja, umożliwiająca zgłaszanie usterek eksponatów, rozmowy na temat promocji oraz wymianę informacji między placówkami. W grudniu odbyło się drugie Forum SOWA, podczas którego wszyscy mogliśmy spotkać się w Koperniku.

Zależy nam na tym, by edukatorzy pracujący w Strefach rozwijali swoje kompetencje. Zaprosiliśmy ich na zajęcia z technik animowania oraz dostępności eksponatów dla osób z niepełnosprawnościami. W Świdwinie (na specjalne zamówienie miejscowych edukatorów) przeprowadziliśmy warsztaty pedagogiczne.

Chcemy, by we wszystkich placówkach SOWA odbywały się Warsztaty Familijne. To jeden z naszych flagowych formatów edukacyjnych dla dzieci w wieku 5–8 lat i ich opiekunów. Pierwsze szkolenie związane z prowadzeniem zajęć odbyło się w Piasecznie. Trzy Strefy (w Piasecznie, Suwałkach i Piotrkowie Trybunalskim) będą także prowadzić Warsztaty Familijne w wariacie międzykulturowym, w ramach programu „Razem dla lepszej przyszłości” (więcej na str. 6).

Staramy się angażować Strefy SOWA w nasze projekty, np. opiekę nad lokalnymi KMO. W 2022 r. wszystkie instytucje z sieci mogły wziąć udział w szkoleniach dotyczących zakładania i prowadzenia klubów. Były także zaproszone na Forum KMO. W Bolestawcu robiliśmy pokazy naukowe, a Naukobus był w Rybniku, Raciborzu, Piotrkowie Trybunalskim i Zawierciu. W Wałbrzychu nasza mobilna wystawa pojawiła się jeszcze przed otwarciem placówki. Dzięki niej „przetestowaliśmy” przestrzeń, zanim pojawiły się w niej docelowe eksponaty. Planetobus odwiedził Staszów, Piaseczno i Starachowice. Zespół ESERO wziął udział w pikniku naukowym Piotrkowie Trybunalskim.



Na pikniku SOWA w Bolestawcu prowadziliśmy pokazy naukowe.

Inicjatywa SOWA jest finansowana przez Ministra Edukacji i Nauki. Łączny budżet programu wyniesie 43 015 281,23 zł.

## Program ESERO

ESERO to program edukacyjny Europejskiej Agencji Kosmicznej ESA skierowany do nauczycieli i uczniów na wszystkich poziomach edukacyjnych. Wspieramy nauczanie przedmiotów ścisłych – pokazujemy je w kontekście wiedzy o kosmosie. Inspirujemy młodych ludzi do wybierania w przyszłości zawodów związanych z inżynierią i technologią.

W 2022 r. rozwijaliśmy społeczność Ambasadorów Kosmicznych, którą zaczęliśmy budować 5 lat temu. Chcieliśmy, by w wydarzeniach organizowanych przez ESERO brali udział nie tylko „stali bywalcy”, ale także nowe osoby – przedstawiciele różnych środowisk i różnych miejsc. Łatwiej dotrzeć do nich komuś, kto mieszka blisko. Ambasadorowie to zaangażowani edukatorzy, którzy wspierają projekty i wydarzenia ESERO-Poland zgodnie ze swoją wiedzą i kompetencjami. Pokazujemy im, jak wplatać w zajęcia wątki kosmiczne, a oni pomagają nam dostosowywać nasze pomysły do wymogów edukacji formalnej. W minionym roku do sieci dołączyło 7 nowych osób.



Kosmiczni ambasadorowie działają „w terenie”. Raz w roku spotykamy się w Koperniku i omawiamy plany na przyszłość.

W swoich społecznościach ambasadorowie organizowali zajęcia dotyczące programowania Micro:bit (dla nauczycieli) oraz lekcję raketową (dla uczniów). Na kosmiczny piknik w szkole podstawowej w Marcinkowiczach przyjechał Planetobus. Dwójka ambasadorów ze Śląska zaprosiła nas do Gliwic, gdzie opowiadaliśmy o konkursach ESERO i mogliśmy zobaczyć postępy lokalnej drużyny w pracy nad CanSatem. W obserwatorium astronomicznym w Tymcach prowadziliśmy warsztaty dla nauczycieli z pobliskich miejscowości. Pasjonatki i pasjonaci kosmosu razem z władzami lokalnymi stworzyli tam miejsce, w którym znajduje się jeden z największych i najnowocześniejszych teleskopów optycznych w Polsce oraz cała flota mniejszych.

### Cykliczne konkursy ESERO dla dzieci i młodzieży

- CanSat – samodzielne konstruowanie symulatorów sond kosmicznych oraz przeprowadzenie za ich pomocą badań naukowych.
- Moon Camp – projektowanie bazy księżycowej.
- Climate Detectives – szukanie rozwiązań lokalnego problemu klimatycznego.
- Astro Pi – tworzenie programu komputerowego do przeprowadzenia badań w warunkach mikrogravitacji.



Udział w konkursach ESERO to jedna z metod wprowadzania wątków kosmicznych do szkół. Wspólnie z nauczycielami, ambasadorami i edukatorami poszukujemy nowych okazji, by po nie sięgać. „O kosmosie przy kawie” to cykliczne spotkania edukatorów, ekspertów i nauczycieli. Odbywają się online, co jest ich atutem – do rozmów dotrzeć mogą wszyscy zainteresowani, niezależnie od miejsca zamieszkania. My opowiadamy o konkursach i wyzwaniach ESERO, dzielimy się swoimi pomysłami, a w zamian zyskujemy wiedzę o tym, co moglibyśmy zmienić i jakie aktywności najbardziej interesują uczniów. Przekonaliśmy się, że uczestnicy takich spotkań chętniej biorą później udział w naszych projektach z uczniami.

W 2022 r. rozszerzyliśmy program Letniej Szkoły Edukacji Kosmicznej. Uczestniczyło w niej 48 osób uczących młodzież i dzieci zagrożone wykluczeniem społecznym. Podczas intensywnego kursu online edukatorzy dowiedzieli się, jak prowadzić projekty edukacyjne w sposób partnerski. Przygotowaliśmy ich również do startu w wyzwaniach ESERO – CanSat, Moon Camp, Climate Detectives. Do konkursów przystąpiło 5 zespołów prowadzonych przez uczestników kursu.



Nauczyciele, edukatorzy, ambasadorowie. Łączy nasz wspólny cel. Chcemy wprowadzać kosmos do szkół.

Z myślą o nauczycielach pracujących w szkołach ponadpodstawowych stworzyliśmy kurs online „Zdjęcia satelitarne w szkole”. Chcieliśmy im pokazać, że zasoby satelitarne nie są zarezerwowane dla naukowców i przy pomocy łatwej w obsłudze przeglądarki można prowadzić własne obserwacje z uczniami – rzek i oceanów, obszarów zielonych, pogody. W kursie wzięło udział 169 osób. W przyszłym roku planujemy kolejny, z innym tematem przewodnim.

W ESERO pracujemy głównie z nauczycielami, edukatorami i ambasadorami. Nie oznacza to jednak, że nie spotykamy się z uczniami. W ramach „Galaktyki kobiet” organizujemy spotkania z naukowczyniami z branży kosmicznej. Biorą w nich udział dziewczyny, które stoją przed wyborem swojej ścieżki kariery. Pokazujemy im możliwości zawodowe, jakie daje sektor kosmiczny i staramy się obalić stereotyp, że jest on

zarezerwowany dla mężczyzn. W grudniu prowadziliśmy warsztaty online „Kariera w sektorze kosmicznym” dla uczniów klas 7–8 szkół podstawowych i szkół ponadpodstawowych. Wspólnie zastanawialiśmy się, jakie kosmiczne wyzwania możemy rozwiązać w przyszłości. Rozmawialiśmy o aktualnych i planowanych misjach oraz profesjach ekspertów, którzy pracują przy ich realizacji.



Start CanSatów to niesamowity spektakl, któremu towarzyszą wielkie emocje młodych konstruktorów.

## Konstruktorzy marzeń

Udział w programie Konstruktorzy marzeń polega na stworzeniu wynalazku zgodnego z aktualnym, zawsze innym tematem. Najciekawsze uczniowskie pomysły otrzymują fundusze na realizację i wyposażenie własnego mobilnego narzędziownika. W 2022 r. zauważyliśmy, że formuła konkursu minigrantów chwilowo się wyczerpała. Zmniejszyła się liczba zainteresowanych uczestników, a pomysły zaczęły się powtarzać. Postanowiliśmy więc wesprzeć wcześniejszych laureatów. Okazało się, że wiele polskich szkół posiada mikrokontrolery czy drukarki 3D, ale mało kto wie, jak z nich korzystać podczas zajęć. Wraz z ekspertami zaczęliśmy pracować nad materiałami edukacyjnymi i scenariuszami. Wierzymy, że zainteresują one nauczycieli i edukatorów niezwiązanych bezpośrednio z Konstruktorami marzeń.

Konstruktorów Marzeń prowadzimy we współpracy z firmą Boeing.

## Konferencja Pokazać – Przekazać

Kiedy w ciągu kilku tygodni do polskich szkół napłynęły setki tysięcy ukraińskich dzieci, nauczyciele znaleźli się w zupełnie nowej, trudnej sytuacji. Nagle zaczęli uczyć w wielokulturowych klasach. Od czego zacząć? Jak pracować, by stworzyć optymalne warunki dla wszystkich uczniów? Nie było ani gotowych odpowiedzi, ani czasu, by się przygotować. Aby wesprzeć nauczycieli, poświęciliśmy Konferencję Pokazać – Przekazać wyzwaniom edukacyjnym związanym z szeroko pojętą różnorodnością.

Jak to jest, być „innym”? Dr Urszula Markowska-Manista, która wygłosiła wykład inauguracyjny podczas konferencji, pozwala swoim studentom (przyszłym nauczycielom) tego doświadczyć. Bez zapowiedzi zaczyna prowadzić pierwsze zajęcia w obcym języku – po niemiecku lub w sango (język używany w środkowej Afryce). Stuchacze są zaskoczeni, a potem – coraz bardziej zdenerwowani. Kiedy eksperyment się kończy, zaczynają jednak rozumieć jego znaczenie. Tak właśnie czują się uczniowie z zagranicy, gdy przychodzą na swoją pierwszą lekcję w polskiej szkole.

Podczas konferencji rozmawialiśmy o kształtowaniu postawy otwartości interkulturowej, o równych szansach, kulturach niezwiązanych z narodowością (np. kulturze głuchych), wyzwaniach życia na emigracji. Patrzyliśmy na szkołę jak na lustro, w którym odbija się całe społeczeństwo. Szukaliśmy indywidualnych i wspólnych strategii zarządzania różnorodnością.



Na konferencji Pokazać – Przekazać budowaliśmy mosty międzykulturowe. Zarówno podczas warsztatów, jak i rozmów.

Walczyliśmy ze stereotypami. Specjalne potrzeby edukacyjne to określenie, które często kojarzy się negatywnie. Rodzice za wszelką cenę próbują sprawić, by ich dzieci były takie, jak większość. Sami uczniowie także chcą być podobni do swoich kolegów. Tymczasem specjalne potrzeby nie są przecież równoznaczne z niedoborami. Mogą mieć je także uczniowie wybitnie uzdolnieni, dwujęzyczni. W praktyce edukacyjnej lepiej nie szukać jedynego słusznego wzorca i unikać porównywania. To szczególne wyzwanie dla nauczycieli – zamiast przystosowywać się do potrzeb większości, powinni starać się zaspokajać potrzeby wszystkich uczniów. Dzieci polskie, ukraińskie, wybitnie uzdolnione i mające kłopoty z uczeniem się, potrzebują uwagi, serdeczności, wsparcia oraz stymulacji do działania. W takim środowisku mogą się prawidłowo rozwijać, czerpać przyjemność z nauki, wyzbyć się strachu przed mówieniem, ludźmi, myśleniem, wzmacniać swoje poczucie wartości i godności.

Konferencja pomogła nauczycielom i edukatorom zdobyć wiedzę i odpowiednie kompetencje, by przeciwdziałać wykluczeniu i wydobyć potencjał kryjący się w różnorodności, która wzbogaca środowisko uczenia się. W spotkaniu uczestniczyło 205 osób (64 po raz pierwszy).

## Projekty w ramach programu Erasmus+ Unii Europejskiej

Udział w międzynarodowych projektach edukacyjnych to dla nas okazja, by podzielić się doświadczeniem i spojrzeć na własne działania z innej perspektywy. To także szansa znalezienia kolejnych inspiracji i nawiązania współpracy z nowymi partnerami.

We wrześniu 2022 r. zakończył się trzyletni projekt „Tinkering for adults”, którego celem było rozwijanie u osób dorosłych pewności siebie, zachęcanie do ciągłego rozwoju oraz zainteresowanie naukami ścisłymi i technicznymi. We współpracy z fundacją „W Sercu Matki” stworzyliśmy dwa autorskie scenariusze – „Budowanie kartonowego mebla” i „Tworzenie domowych ogrodów”. Przeprowadziliśmy także warsztaty dla ponad 180 podopiecznych fundacji. Projekt realizowany był we współpracy z Muzeum Nauki Nemo z Niderlandów (lider), MUST z Włoch, Uniwersytetem Cambridge z Wielkiej Brytanii, Science Centre Netzwerk z Austrii, TRACES z Francji.

W ramach programu „Hands on Remote” pomagaliśmy szkołom zawodowym i technikom prowadzić zajęcia praktyczne. Tworzyliśmy scenariusze lekcji i testowaliśmy je z nauczycielami i uczniami. Zaprojektowaliśmy doświadczenia. Aby je wykonać, uczniowie musieli coś zbudować, czasem samodzielnie skonstruować narzędzie pomiarowe i przeprowadzić badania. Przygotowaliśmy także poradnik dotyczący różnych narzędzi oraz metod związanych ze zdalnym nauczaniem i wykorzystaniem nowych technologii w szkole.

Projekt jest realizowany we współpracy z Deutsches Museum z Niemiec i Universidade de Lisboa z Portugalii.



# Zachęcamy zwiedzających i uczestników aktywności do zachowań eksploracyjnych.

Chcemy, by nasze programy i przedsięwzięcia edukacyjne były skuteczne, nowoczesne i wspierały samodzielne eksperymentowanie. Dlatego badamy je i udoskonalamy w ramach działań Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego (PPK). Staramy się także lepiej poznać motywację i potrzeby osób uczących się. W 2022 r. stworzyliśmy zestaw edukacyjny dla przedszkolaków, sprawdziliśmy, co o zdobywaniu wiedzy sądzą nastolatki i jak ich młodzi koledzy pracują w zespołach. Zaplanowaliśmy też badania w ramach Living Labu, który otworzymy już w pierwszym kwartale 2023 r.

## Cztery Pory Roku – zestaw dla przedszkoli

W 2022 r. ukończyliśmy prototyp naszego pierwszego zestawu do eksperymentowania dla przedszkolaków (dzieci w wieku 5–6 lat). Chcieliśmy zachęcić dzieci do obserwacji otaczającej je przyrody podczas zmieniających się pór roku. Zależało nam na tym, by każde doświadczenie stwarzało okazję do samodzielnych działań – wymagało np. zebrania liści czy znalezienia kwiatów.



Zestaw „Cztery Pory Roku” składa się z 10 scenariuszy doświadczeń, sprzętu potrzebnego do ich wykonania, gry memo (w wersji kartonowej oraz w aplikacji), a także materiałów metodycznych dla nauczycieli.

Zajęcia testowe z zestawem „Cztery Pory Roku” przeprowadziliśmy w dwóch przedszkolach, osobno z 5 i 6-latkami. Chcieliśmy sprawdzić, czy doświadczenia są dopasowane do możliwości dzieci i czy sprawdzają się w warunkach przedszkolnych. Ciekawito nas także, jak przedszkolaki eksperymentują, co zapamiętują i na jak długo.

Tydzień po zajęciach, dzieci rysowały to, co utkwilo im w pamięci i opowiadały, na czym polegały zadania. Wszystkie przedszkolaki dość szczegółowo pamiętały kolory i kształty. Sześciolatki, które eksperymentują regularnie, rysowały więcej elementów. Potrafiły także opowiedzieć, co robiły i w jakiej kolejności.

Zajęcia różniły się długością i sposobem prowadzenia. Ze starszymi dziećmi można było już ćwiczyć umiejętności związane z eksperymentowaniem – obserwację, porównywanie, dedukcję, przewidywanie, opisywanie zjawisk fizycznych oraz stawianie hipotez. Uwaga pięciolatków często bywała rozpraszana zarówno podczas eksperymentowania, jak i rysowania.

Obserwacja pracy w obu grupach wiekowych pomogła nam przygotować zestaw wskazówek dla prowadzących zajęcia. Dotyczą one aranżacji przestrzeni oraz wsparcia dzieci podczas eksperymentowania i wnioskowania. Stworzyliśmy również bajkę opowiadającą o tym, czym jest eksperyment.

Pomysłodawcą i dystrybutorem zestawu „Cztery Pory Roku” jest firma Moje Bambino, członek konsorcjum Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego.

## Make it open

Celem międzynarodowego projektu Make it Open jest budowanie środowiska uczenia się, w którym uczniowie identyfikują lokalne problemy i szukają sposobów, aby je rozwiązać. Do działania angażują nauczycieli, rodziców, przedsiębiorców, instytucje. W ten sposób szkoła staje się lokalnym centrum współpracy (open schooling).

W 2022 r. wspólnie z czterema szkołami opracowaliśmy 4 scenariusze projektów szkolnych. „Dźwięki wokół nas” dotyczą pomiarów poziomu hałasu w różnych miejscach w szkole, sposobów tłumienia go i zawierają instrukcję konstruowania komory akustycznej dla szkolnego radiowęzła. „Od nasion do kompostu” to zajęcia związane z żywnością, jej marnowaniem i budową szkolnego kompostownika. „Bioróżnorodność” oparta jest o tworzenie kwietnego ogrodu na terenie szkoły oraz badania bioróżnorodności. „Na dwóch kótkach” łączy tematykę zanieczyszczenia powietrza spalinami z kampanią społeczną, promującą korzystanie z komunikacji miejskiej i rowerów. Każdy ze scenariuszy obejmuje 7–10 lekcji trwających godzinę. Zajęcia próbne miały charakter międzynarodowy. My realizowaliśmy projekty przygotowane w Niderlandach i Wielkiej Brytanii, a nasze propozycje testowano w tych krajach. Okazało się, że nie wszystkie scenariusze są na tyle dobrze opisane, by można było je poprawnie przeprowadzić. Musieliśmy zmienić ich format i dodać nowe elementy – porady dla nauczycieli, zdjęcia, filmy, dodatkowe materiały (np. wzory ankiet). W sumie w ramach projektu Make it Open powstało 16 scenariuszy. Są one dostępne w 10. językach na platformie Navigator ([www.openschoolingnavigator.eu](http://www.openschoolingnavigator.eu)).

Przeprowadzone w 2021 r. badania pokazały, że pojęcia „open schooling” oraz „nauka obywatelska” są niejasne dla większości nauczycieli. W związku z tym pracujemy nad kursem online. Przygotowaliśmy materiał dotyczący nauczania przez dociekanie, a edukatorzy ze współpracujących z nami szkół stworzyli nagrania dokumentujące swoje doświadczenia. Kurs dostępny będzie w połowie stycznia.



Nasze badania nauczycieli pozwoliły określić największe wyzwania, związane z wprowadzeniem podejścia „open schooling” do szkół. Najtrudniejsza okazała się organizacja lekcji z udziałem ekspertów – nawiązywanie kontaktu, określenie oczekiwań, podział ról podczas zajęć i organizacja pracy w grupach. Ostatecznie nauczyciele uznali jednak to doświadczenie za najbardziej wartościowe. Opracowaliśmy rekomendacje dla partnerów, pomagające wspierać nauczycieli na tym etapie.

Make it Open tworzą instytucje: Centrum Nauki Kopernik (Polska), Bloomfield Science Museum Jerusalem (Izrael), Stichting Waag Society (Niderlandy), Fixperts (Wielka Brytania), EUN Partnership AISBL (Belgia), Teachers College Columbia University (Stany Zjednoczone), Ecsite.

## Kompetencje uczniów i motywacja nauczycieli uczestniczących w konkursie Nauka dla Ciebie

Konkurs Nauka dla Ciebie (więcej na str. 27) zawsze jest dla nas okazją badawczą. W 2021 r. przyglądaliśmy się twórczym działaniom nauczycieli, a w 2022 r. postanowiliśmy skupić się na motywacji nauczycieli i rozwoju kompetencji uczniów podczas wspólnej pracy.

Dzieci przyznały, że udział w konkursie był dla nich źródłem znacznej satysfakcji i dobrej zabawy. Co ciekawe, wyższy poziom zadowolenia zadeklarowali członkowie zespołów, które ostatecznie nie znalazły się w gronie finalistów. Późniejsi laureaci skupiali się bardziej na samym procesie tworzenia i doskonalenia pomocy dydaktycznej, niż na relacjach z kolegami.

Poziom ogólnej sprawczości uczniów nieznacznie wzrastał wraz z kolejnymi etapami pracy. Wzrost był bardziej widoczny w zespołach, których członkowie lubili się i mieli do siebie zaufanie.

Powody zaangażowania się nauczycieli w konkurs „Nauka dla Ciebie” miały przede wszystkim charakter wewnętrzny i autoteliczny. Były nimi przyjemność płynąca z działania, chęć stworzenia czegoś, co będzie użyteczne dla innych czy też wykorzystanie okazji do nauczenia się czegoś nowego. Nauczyciele, którzy efektywniej zarządzali działaniami swoimi oraz całej grupy, tworzyli również bardziej oryginalne, dopracowane i użyteczne pomoce edukacyjne.

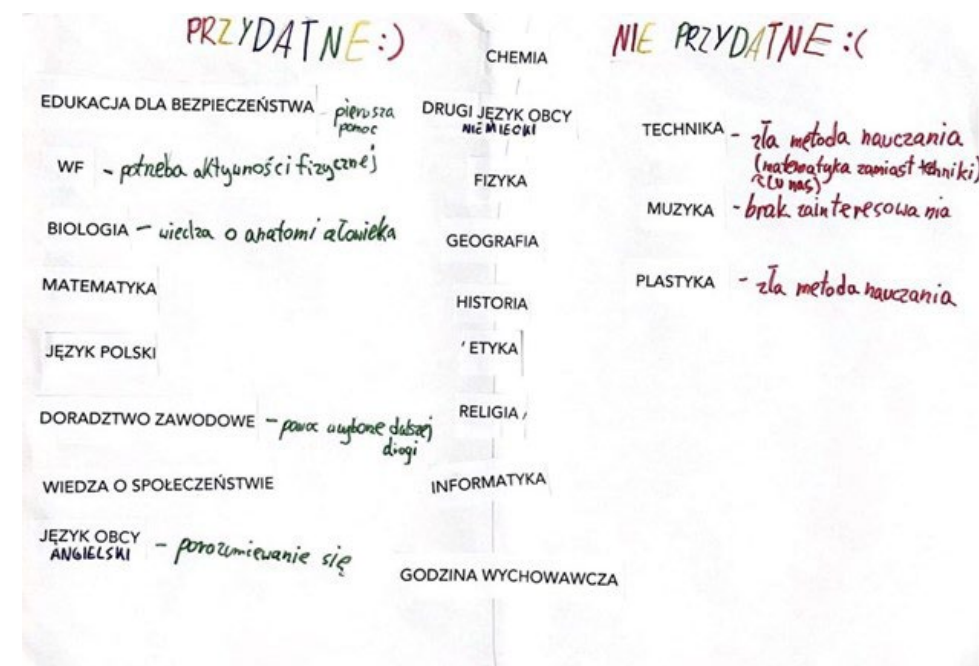
## Jak nastolatki postrzegają wiedzę szkolną i wiedzę naukową

„Bardziej przydatna jest wiedza na temat tego, jak wypełnić CV niż co się wydarzyło w roku 194”. „Do czego przydadzą nam się kwaski albo inne chlorowodorowe”? „Nie lubimy śpiewać, nie lubimy być oceniani”. „W matematyce przyda nam się wiele rzeczy, ale nie różne rodzaje graniastopów”. „Po co mi w życiu wiedza, że Japonia ma 3 rzeki”? To wypowiedzi nastolatków – najbardziej wymagającej grupy odbiorców, która sama z siebie niechętnie dzieli się przemyśleniami. Ciekawiło nas, jak oceniają przydatność wiedzy szkolnej i pozaszkolnej w swoim życiu. Kiedy podejmują decyzję o tym, czego nie chcą się uczyć i jakimi kryteriami się kierują? W ramach programu Nauka dla Ciebie przeprowadziliśmy badanie jakościowe wśród uczniów klas 7 i 8 szkół podstawowych z Warszawy i okolic.

„Przydatność” dla większości nastolatków jest równoznaczna z umiejętnościami praktycznymi: „Najbardziej przydatny etap to od II do IV klasy, bo wtedy nauczyliśmy się jak pisać, jak mówić po polsku, jak liczyć – takie podstawowe rzeczy. Teraz mamy już tylko takie szczegółiki”. Nieprzydatna wiedza to taka, która nie ma żadnego zastosowania, dość trudno jest się jej nauczyć i niemal natychmiast znika z pamięci. Wiedza ogólna (ogólnikowa) pomaga tworzyć fundamenty do dalszego, bardziej zindywidualizowanego, ukierunkowanego rozwoju. Warto zaznaczyć, że większość badanych miała silną świadomość tego, że za 10 lub 20 lat rzeczywistość może być kompletnie inna niż obecnie.

Gdzie szukać przydatnej wiedzy? Według naszych respondentów, poza szkołą. Uznają, że to wiedza „zdobywana przy okazji”, praktyczna, wynikająca z doświadczenia, a nie „suchej teorii”.

Za najbardziej przydatny przedmiot szkolny został uznany język obcy (angielski), którego znajomość pomaga w funkcjonowaniu w codziennym życiu i ułatwia komunikowanie z innymi osobami na całym świecie. Druga w kolejności była matematyka, na trzecim miejscu znalazł się język polski. Przedmioty ścisłe zostały ocenione nisko, z uwagi na „zbyt duży poziom ich uszczegółowienia”. Młodzież uznała je za zbyt teoretyczne, niedoświadczalne, trudne i niemające jakiegokolwiek praktycznego zastosowania.



Matematyka jest potrzebna, fizyka mniej, a technika- wcale. Tak młodzież ocenia przedmioty szkolne.

W idealnym planie zajęć uczniowie zmniejszyliby liczbę „nieprzydatnych” przedmiotów szkolnych, a dodali te, które wzmacniają ich zainteresowania, mogą pomagać w dalszym rozwijaniu pasji oraz wzmacnianiu poczucia dobrostanu fizycznego i psychicznego. Wymieniali samoobronę, język ukraiński, ogrodnictwo, gotowanie, architekturę, „kreatywność”, gaming, psychologię czy spacerowanie.

Nastolatki przyznają, że przydatność wiedzy zdobywanej w szkole zależy od nauczyciela, który powinien „rozumieć ich świat i kulturę” oraz traktować ich z empatią. Bardzo ważne jest także to, aby zostali dobrze przygotowani do egzaminu ósmoklasisty.

Wnioski zainspirują nas do podjęcia wyzwania i stworzenia scenariuszy zajęć, które nastolatki ocenią jako przydatne i wartościowe. Planujemy także dalsze badania związane z różnym rozumieniem przydatności wiedzy.

## Living Lab

Zdajemy sobie sprawę z tego, że Centrum Nauki Kopernik to doskonałe miejsce badawcze nie tylko dla nas, ale także innych naukowców. Chcemy się nim podzielić, przy okazji dając naszym zwiedzającym możliwość uczestniczenia w tworzeniu zupełnie nowej wiedzy z obszaru nauk społecznych.

W pierwszym kwartale 2023 r. na Wystawach powstanie Strefa Living Lab. Znajdą się w niej stacje badawcze, wyglądem i funkcjonalnością przypominające nasze eksponaty. Każda ze stacji została przygotowana przez innego naukowca lub zespół badawczy. Zwiedzający będą przy nich rozwiązywać tamigłówek i wykonywać zadania, a zebrane wyniki posłużą naukowcom do badań. Nie trzeba obawiać się, że coś nie wyjdzie. Każda próba to cenne dane.

Jak przedstawiając trzy punkty zmienić trójkąt skierowany wierzchołkiem ku górze w taki, którego wierzchołek jest na dole? Wystarczy podjąć to wyzwanie, aby pomóc dr Wendy Ross w badaniu myślenia algorytmicznego. Ciekawia ją, ile osób zacznie od tego samego punktu, jak długo trwać będzie rozwiązywanie tamigłówek, czy okaże się ona łatwa, czy trudna.

Zadanie od prof. Dora Abrahamsona to przejście przez labirynt. Utrudnienie – prowadzonym obiektem sterują jednocześnie dwie osoby. Trzeba współpracować, by osiągnąć cel.

Dr Brenda Jensen sprawdza, czy jesteśmy otwarci na nieznaną. Będzie analizować wybory zwiedzających przy pomocy obrazków typu „połącz kropki”. Na jednym z nich od razu widać zarysowany kształt, a drugi jest rozproszony. Który będzie chętniej wybierany?

Prof. Maciej Karwowski podda zwiedzających badaniu kreatywności. Na ekranie pojawią się kreski, kołka – różne kształty, do których można coś dorysować i stworzyć obrazek. Po zakończeniu zadania każdy dowie się, czy jego rysunek był podobny do innych.

Który post zawiera rzetelne dane, a który nie? Będzie okazja, by sprawdzić swoje umiejętności demaskowania fake newsów. A prof. Dariusz Jemielniak zbada, na jakie elementy zwracamy uwagę, decydując czy coś jest prawdą.

## Naukowcy, których będziemy gościć w Living Labie

- Prof. Dariusz Jemielniak i Anna Kovbasiuk (Akademia Leona Koźmińskiego)
- Prof. Maciej Karwowski (Uniwersytet Wrocławski)
- Dr Brenda Jensen i dr Tessa van Schijndel (University of Amsterdam)
- Dr Wendy Ross i prof. Thomas Ormerod (London Metropolitan University)
- Prof. Dor Abrahamson (University of California, Berkeley)

## Publikacje Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego

1. Ilona Iłowiecka-Tańska, Małgorzata Łukianow, Anna Karwińska (2022). Science capital as a modernization resource: How to develop the potential of small town students? Przegląd Socjologiczny.
2. Iłowiecka-Tańska, Gop A., Potęga vel Żabik K., Teachers as Designers: Learning by Exhibit Prototyping, Amplifying Informal Science Learning, Routledge 2023 (in press)
3. Katarzyna Potęga vel Żabik & Ilona Iłowiecka-Tańska (2021). The hidden meaning of physical interaction with exhibits: the relevance of the Instrumented Activity Situation model, International Conference of Learning Sciences, Hiroshima 2022, conference proceedings
4. Iłowiecka-Tańska I., Centrum nauki – nowy model muzeum, Prace Kulturoznawcze, in press
5. Gop A., Praktyki epistemiczne dzieci w wieku szkolnym podczas eksperymentowania w domu [w przygotowaniu; planowana data złożenia: styczeń 2023; Studia Edukacyjne lub Przegląd Pedagogiczny]
6. Gop A., Skrzypowska J., Iłowiecka-Tańska I., Rozumienie zagadnień naukowych z wykorzystaniem eksperymentu u dzieci 6 letnich [tytuł roboczy; planowana data złożenia marzec 2023; polskie czasopismo pedagogiczne]
7. Karwowski M., Lebeda I., Zielińska, Gop A. (i inni). [artykuł dot. badań realizowanych w NdC w 2021 roku; w przygotowaniu; anglojęzyczne czasopismo - psychologia/pedagogika; planowana data złożenia: luty-marzec 2023].



# Mobilizujemy ludzi wokół ważnych tematów związanych z nauką

Zegar tyka. Jeśli ponad 8 miliardów mieszkańców Ziemi nie podejmie działań, by uratować naszą planetę, mogą spełnić się najgorsze przewidywania naukowców. Tempo wzrostu ilości CO<sub>2</sub> w atmosferze jest największe w historii. Wzrastające zapotrzebowanie na energię i karmienie stale rosnącej populacji degradują środowisko naturalne. Potrzebujemy odwagi i determinacji do zmiany stylu życia, wstąpienia się w apele naukowców i aktywności społecznej. Dlatego tematyka związana z kryzysem klimatycznym dominowała podczas naszych kluczowych wydarzeń. Zajmowaliśmy się także wyzwaniem związanym z rozwojem technologii cyfrowych i włączyliśmy się w cykl debat na temat ubóstwa energetycznego.

*Inspirujemy i prowadzimy dialog dotyczący globalnych i lokalnych wyzwań na styku nauki i społeczeństwa*

## Program edukacyjny „Przyszłość jest dziś”

Cel programu edukacyjnego „Przyszłość jest dziś” to wspieranie rozwoju uczniów, zwiększanie ich kompetencji cyfrowych, komunikacji i współpracy oraz krytycznego myślenia. Adresatami działań są uczniowie klas VII i VIII szkół podstawowych, uczniowie szkół ponadpodstawowych i nauczyciele. Chcemy pomóc im lepiej poznać i zrozumieć wyzwania współczesnego świata.

Tuż po otwarciu wystawy „Misja: Ziemia” zaprosiliśmy edukatorów na „Wieczór dla nauczycieli”. Mieli okazję zwiedzić wystawę w towarzystwie animatorów, zobaczyć pokaz „Klimat: gorący temat” (w Planetarium) i wysłuchać rozmowy z dr Magdaleną

Budziszewską, specjalizującą się w terapii depresji klimatycznej, coraz częstszej wśród młodzieży. Nauczyciele chwalili nowe ekspozycje. Docenili zawartą w nich wiedzę, obrazowość oraz sugestywność. Uznali, że mimo trudnego tematu, wystawa nie budzi strachu, tylko motywuje do działania. Największe zainteresowanie wzbudzał Glob – duży kulisty ekran, na którym wyświetlać można mapy Ziemi, obrazujące m.in. gęstość zaludnienia, zmiany pogody, zanieczyszczenie atmosfery, zanik bioróżnorodności. Edukatorzy przyznali, że ekspozycja byłaby doskonałą pomocą naukową na lekcjach. W przyszłym roku planujemy dwa podobne spotkania – w marcu oraz październiku.

W 2022 r. zorganizowaliśmy 18 wydarzeń w ramach programu „Przyszłość jest dziś” – 7 dla nauczycieli i 11 dla uczniów – seminaria, warsztaty, spotkania w Koperniku i online. Prowadziliśmy je w ramach dużych imprez (konferencja Pokazać – Przekazać, Kosmos w szkole) oraz niezależnie od nich. We współpracy z NASK przeprowadziliśmy dwa regionalne spotkania dla młodzieży, które miały miejsce podczas Szczytu Cyfrowego ONZ – IGF 2022.



Jak działają sieci neuronowe? Eksperymentowanie z naszym „Modelem pandemium” to dobry początek, gdy chce się zagłębić w ten temat.



Przy „Muzeum internetu” po prostu trzeba zrobić selfie.

Razem z uczniami i nauczycielami stworzyliśmy 15 scenariuszy lekcji. 8 z nich związanych jest z „Cyfrowym mózgiem?”, a 7 z „Misją: Ziemia”. Te ostatnie dotyczą 5G, migracji klimatycznych, bioróżnorodności, populacji, manipulacji danymi, minimalizacji śladu węglowego i globalnego ocieplenia. Wszystkie scenariusze zostały uzupełnione filmami, nagraniami z udziałem wybitnych ekspertów oraz twórców eksponatów, a także spacerami po wystawie, które ułatwiają nauczycielom przygotowanie się do szkolnej wykładki. Materiały dostępne są na naszej stronie, oraz na platformie Ogólnopolskiej Sieci Edukacyjnej.

Program edukacyjny towarzyszący wystawie „Przyszłość jest Dziś” realizujemy od 2020 roku we współpracy z Państwowym Instytutem Badawczym NASK. Program i wystawa stanowią element Kampanii Edukacyjno-Informacyjnych nadzorowanych przez Kancelarię Prezesa Rady Ministrów (wcześniej Ministerstwo Cyfryzacji). Program edukacyjny będzie realizowany do końca I kwartału 2023 roku.

## Narada obywatelska o kosztach energii

Ubóstwo energetyczne to sytuacja, w której nie jesteśmy w stanie ogrzać mieszkania i korzystać z urządzeń elektrycznych. Problem bezpośrednio dotyka aż 10% polskiego społeczeństwa, a pośrednie konsekwencje tego zjawiska – zła jakość powietrza czy obciążenie systemu ochrony zdrowia – dotyczą zdecydowanie szerszej grupy. Na ubóstwo energetyczne wpływają niskie dochody, wysokie wydatki na energię i zły stan techniczny budynków.

W pierwszym „postpandemicznym” roku towarzyszyliśmy Fundacji Stocznia w organizacji cyklu debat o kosztach energii i zagrożeniu ubóstwem energetycznym. Byliśmy partnerem głównym narady. Panele obywatelskie to skuteczna i popularna na świecie metoda wypracowywania umów społecznych. Warto było zainicjować ją również w Polsce.

Narada obywatelska składała się z dwóch etapów. Najpierw w różnych miejscowościach w Polsce odbyło się 45 lokalnych narad, w których udział wzięło blisko 700 osób. Takie spotkanie mógł przygotować każdy. Szczególnie zachęceni byli do tego lokalni liderzy (np. z organizacji pozarządowych, kół gospodyń, itp.) oraz przedstawiciele władz samorządowych. Uczestnicy narad opowiadali o swojej sytuacji i wspólnie szukali rozwiązań obniżających koszty energii.

Następnie miał miejsce ogólnopolski panel obywatelski. Wzięło w nim udział 100 osób – losowo wybranych Polek i Polaków, stanowiących „Polskę w pigułce”. Eksperti wyjaśniali im energetyczne zawiłości, prezentowali dostępne opcje wyjścia z kryzysu i odpowiadali na pytania. Paneliści i naukowcy wspólnie szukali sposobów rozwiązania problemów zidentyfikowanych podczas narad lokalnych. Najczęściej skarżono się na stare, niedocieplone mieszkania, których ogrzanie kosztuje tysiące złotych miesięcznie. Okazało się, że Polacy mają wysoką świadomość wyzwań energetycznych – za najważniejsze z nich uznali modernizację sieci energetycznych.

### Jak rozwiązać problem ubóstwa energetycznego? Rekomendacje obywatelskie.

- stworzenie 15-letniej strategii działań,
- precyzyjniejsze kierowanie działaniami i środkami finansowymi – przede wszystkim do osób najbardziej potrzebujących,
- modernizację sieci energetycznej (przyłączenia do niej odnawialnych źródeł energii),
- zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w polskim miksie energetycznym,
- umożliwienie działania energetyki prosumenckiej (czyli tzw. lokalnych wspólnot energetycznych),
- szersze informowanie o problemie i dostępnych rozwiązaniach,
- dostępne doradztwo energetyczne (większa skala i skuteczność dotarcia),
- „jedno okienko” w urzędzie, przy którym można załatwić wszystkie kwestie związane z poprawą efektywności energetycznej budynku,
- zwiększenie dostępności tanich, efektywnych energetycznie mieszkań,
- wspieranie rozwiązań lokalnych (oddolnych i samorządowych) na rzecz przeciwdziałania ubóstwu energetycznemu.

Wypracowane rekomendacje zostały skierowane do przedstawicieli władz krajowych, samorządowych, kół i klubów parlamentarnych, organizacji pozarządowych, think tanków i wielu innych, dla których temat kosztów energii i rosnącego ubóstwa energetycznego jest zagadnieniem kluczowym.

99% uczestników ogólnopolskiego panelu o kosztach energii uznało, że narady obywatelskie mogą się przyczynić do zwiększenia wpływu obywateli na istotne decyzje polityczne i powinny być organizowane częściej.

## Spotkania z ekspertami

Wraz ze zniesieniem pandemicznych limitów, na nasze Wystawy powrócili również eksperci. Ich obecność pomaga tworzyć przestrzeń dialogu. Daje zwiedzającym możliwość bezpośredniego kontaktu z naukowcami i zadawania pytań – także takich, których nie zadaliby na forum. To również szansa dla ekspertów, którzy mają okazję sprawdzić i rozwijać kompetencje z zakresu komunikacji naukowej. W 2022 roku gościliśmy zarówno indywidualnych naukowców, jak i studenckie koła naukowe. Były eksperymenty chemiczne, obserwacje mikroskopowe, diagnostyka medyczna oraz projektowanie miast.

Z okazji Międzynarodowego Dnia Kobiet i Dziewcząt w Nauce, 11 marca gościliśmy dwie fizyczki, ornitolożkę i chemiczkę. Nasi zwiedzający mogli zmierzyć się z mitem o szkodliwości każdego typu promieniowania, posłuchać o ptakach w mieście, chemii w kuchni, czarnych dziurach i poznać analogową astronautkę.



#### Eksperci, którzy gościli na naszych wystawach w 2022 roku.

- Fatima Hayatil – ornitolożka
- Anna Konefat – chemiczka (UW)
- Dr Joanna Banasiewicz – biologka (SGGW)
- Dr Aleksandra Chojnacka – mikrobiolożka (SGGW)
- Filip Żotnikowski – multiinstrumentalista, konstruktor instrumentów
- Studenckie Towarzystwo Diagnostów Laboratoryjnych (WUM)
- Koło chemików FLOGISTON (PW)
- Studenckie Koło Naukowe kardiologów (WUM)
- Studenckiego Koła Gospodarki Przestrzennej (PW)
- Studenckie Koło Astronautyczne (PW)
- Poltransplant
- Koło Naukowe Humanoid (PW)



Na wystawie „GraMY–WYgramy” Filip Żotnikowski podpowiadał naszym gościom, jak samodzielnie konstruować instrumenty.

## *Kształtujemy postawy i promujemy praktyki oparte na dowodach naukowych.*

### **Wieczory dla dorosłych**

Po ponadrocznej nieobecności, w lutym do Kopernika powróciły Wieczory dla dorosłych. To znane i lubiane wydarzenia, podczas których piętnoletnia część społeczeństwa może w dogodnych godzinach, bez towarzystwa dzieci skorzystać z naszych atrakcji – tych standardowych, a także tematycznych, gwarantujących unikatowość każdego Wieczoru. Staramy się poruszać zagadnienia aktualne, złożone i niejednoznaczne. Patrzymy na nie z różnych perspektyw, dając gościom przestrzeń do wyrobienia sobie własnej opinii. W 2022 r. spotkania poświęcone były m.in. psychodelikom, miastom przyszłości, cyberbezpieczeństwu, równonocy wiosennej. W sumie w Wieczorach udział wzięło 6 481 osób.

#### **Tematy wieczorów 2022**

- luty: Randka w ciemno
- marzec: Cyfrowy mózg
- kwiecień: Dźwięki muzyki
- maj: Tajne przez poufne
- czerwiec: Kwiat paproci
- wrzesień: Odmienne stany świadomości
- październik: Winobranie
- listopad: Metropolis
- grudzień: Najdłuższa noc



Podczas Wieczoru dla dorosłych „Kwiat paproci” do tańca ruszył skrzyp polny oraz inne rośliny. To była żywa zieleni.





## Festiwal Przemiany

Mimo że zajmują zaledwie 3% powierzchni Ziemi, miasta odpowiadają za ok. 70% zużycia energii i 75% emisji związków węgla. To prawdziwe punkty zapalne na klimatycznej mapie świata. Są jak soczewki, skupiające główne wyzwania naszych czasów. Prognozy mówią, że do 2050 roku w miastach żyć będzie 68% ludzkości. Jak sprawić, by stały się one zdrowsze i przyjazne dla wszystkich zamieszkujących je stworzeń? Wiele zależy od naszej determinacji, wiedzy i gotowości wyrzeczenia się szkodliwych nawyków. Z pomocą przychodzi nam nauka, technika, a także sama natura. Zgodnie z hasłem: „Wyhoduj sobie miasto”, podczas Festiwalu Przemiany przyglądaliśmy się dostępnym już rozwiązaniom i szukaliśmy nowych idei.

Na wykłady zaprosiliśmy gości śmiało patrzących w przyszłość i dobrze znających jej wyzwania. Festiwal otworzył pionier zrównoważonej architektury – Thomas Rau. Ten światowej sławy architekt, przedsiębiorca i innowator opowiadał o projektowaniu miast mogących zmieniać się i dostosowywać do świata natury. Dr Matthew Lutz przedstawił najnowsze badania zbiorowych zachowań owadów społecznych i tworzonej przez nie architektury. Na spotkaniach panelowych eksperci podejmowali tematy zeroemisyjności, pasywnego budownictwa i miejskich mikroklimatów.

Po raz pierwszy na Festiwalu pojawiła się Doświadczalnia – miejsce, w którym natura i technologia przenikają się, a na ich styku rodzą się nowatorskie i oryginalne pomysły. Uczestnicy Festiwalu podglądali tu pszczoły, mrówki i termity. Od owadów społecznych wiele można się nauczyć. Tworzą zhierarchizowane grupy i są doskonałymi architektami. Termity opracowały idealne systemy wentylacji swoich gniazd i potrafią przetrwać w zmieniających się warunkach. Mrówki grzybiarki to pierwsze na świecie rolniczki (uprawiają grzyby), hurtnice zwyczajne hodują mszyce, by żywić się produkowaną przez nie spadzią, a legionistki potrafią konstruować mosty i drabiny z własnych ciał. 12-letni Staszek spędził przy mrówkach dwie godziny. Wymieniał nazwy tacińskie różnych gatunków grzybiarek, opowiadał o poszczególnych kastach. Zdradził, że ma w domu 6 niewielkich (jeszcze!) mrówczych kolonii i akurat wykluły mu się nowe robotnice. Rodzice wspierają syna, ciężko im jednak znaleźć zajęcia, na których mógłby rozwijać swoją pasję. „Może mógłby przyjść czasem w czymś pomóc przy mrówkach?” – pytali.

Z pomieszczenia oświetlonego przez bioluminescencyjne bakterie i glony dobiegały okrzyki zachwytu. Już trwają prace nad wykorzystaniem tych organizmów do iluminacji witryn sklepowych oraz ścieżek rowerowych. Szczególne zainteresowanie wzbudzały plany Warszawy przygotowane przez śluzowce, uznawane przez naukowców za jedne z najbardziej tajemniczych organizmów naszych czasów. Jedna z uczestniczek Festiwalu ochotniczo zastępowała nas na stanowisku, z pasją opowiadając o naszych mikrokartografach innym gościom. Projekt zainteresował także wykładowcę z Politechniki, który już planuje wykorzystać nasze śluzowce podczas pracy ze studentami.

Podczas trzech festiwalowych debat można było poznać utopijne wizje i sprawdzić, jak by się żyło w mieście w chmurach, pod ziemią, pod szklanym kloszem. Okazało się, że w koncepcjach doskonałych metropolii można odnaleźć wiele inspiracji do działania. Idealnie sprawdzają się także jako ćwiczenia teoretyczne. Formuła dyskusji „versus” aktywizuje uczestników, którzy już na początku muszą podzielić się na dwie grupy („za” i „przeciw” prezentowanej koncepcji), a potem podjąć próbę przekonania osób z przeciwnego zespołu do swoich racji.

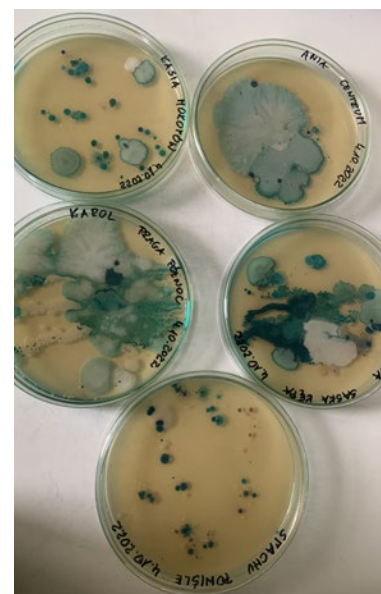
Na Festiwalu Przemiany nie może zabraknąć artystów. Wystawa Kod miasta przygotowana została we współpracy z Wydziałem Sztuki Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie. Zaproszonych artystów łączyła postawa flâneura, czyli samotnego spacerowicza i podglądacza, przypatrującego się miejskiej scenerii jak spektaklowi na teatralnej scenie. Próbowali odnaleźć drogę wśród sieci algorytmów i samodzielnie komunikujących się ze sobą urządzeń (fotografie Kuby Pierzchały). Poczucie technologicznego nadmiaru i przeciążenia danymi wyrażał tradycyjny kolaż (prace Witolda Winka) oraz współczesny efekt glitchu, który wystawia naszą percepcję na próbę (wideo Magdaleny Lazar). W końcu ludzki obserwator został zastąpiony sztuczną inteligencją w instalacji Jacka Złoczowskiego.



W Festiwalu Przemiany wzięto udział 7 580 osób. Liczyliśmy na 2 500.



Przy stanowisku dr. Artura Zagajewskiego zawsze gromadziła się grupka wielbicieli charyzmatycznego botanika.



Podobno każde miasto ma unikatowy mikrobiom. Tak wyglądały wyniki naszych badań w pięciu dzielnicach Warszawy.



Mając do wyboru różne trasy metra, śluzowiec w pierwszej kolejności wybrał się do lasu kabackiego.

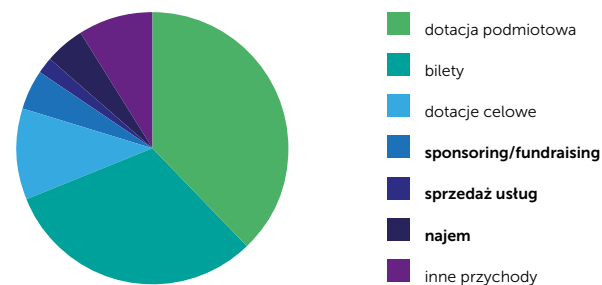


Ta turbina potrafi złapać wiatr z różnych kierunków. Nie przeszkadzają jej różnice w cyrkulacji powietrza i wieżowce.

# Zapewniamy przychody na utrzymanie działalności i rozwój

Koszt działalności Centrum Nauki Kopernik w 2022 roku wyniósł 73 476 448,74 złotych. Dotacja podmiotowa pokryła 41% tej sumy. Resztę wydatków sfinansowaliśmy z przychodów własnych, które zgodnie z planem strategicznym systematycznie zwiększamy – pozyskujemy dotacje celowe na kluczowe projekty, rozwijamy partnerstwa, szukamy sponsorów, rozwijamy sprzedaż produktów i usług.

## Przychody



Największą część naszych przychodów własnych stanowi sprzedaż biletów. Trudno zwiększać wptywy z tego źródła – już dziś jesteśmy otwarci siedem dni w tygodniu, od wczesnych godzin porannych do wieczora, a budynek wypełnia się do maksimum pojemności. Rok 2022 – nieoczekiwanie – był najlepszym w historii pod względem frekwencji. Choć jeszcze w styczniu i lutym z uwagi na pandemię ograniczaliśmy liczbę zwiedzających, a niewydolny system klimatyzacji i wentylacji skłonił nas do wprowadzenia limitów wejść w wyjątkowo gorących miesiącach letnich, to jednak na Wystawach i w Planetarium gościliśmy łącznie aż 1 209 129 osób. Nie przypuszczaliśmy, że publiczność powróci tak szybko. Branża turystyczna prognozowała popandemiczną odbudowę rynku w ciągu trzech lat. Tymczasem w Koperniku już w drugim roku po pandemii padł rekord frekwencyjny. Mimo że przez kilka miesięcy oferowaliśmy bezpłatny wstęp uchodźcom z Ukrainy, wynik finansowy ostatecznie był znacznie wyższy od planowanego. Liczyliśmy na 16 milionów złotych, a wptywy z biletów wyniosły blisko 25 milionów.

Fundusze pozyskane od sponsorów i darczyńców indywidualnych, przychody ze sprzedaży produktów i usług oraz najmu wspierają działalność programową Kopernika. W 2022 r. chcieliśmy pozyskać z tych źródeł 8 mln zł. Dzięki powrotowi najemców i nowym programom fundraisingowym udało się tę kwotę przekroczyć. Uzyskaliśmy 9,2 mln. To najwyższy wynik od wielu lat.

Przychody z najmu powierzchni przekroczyły planowany poziom 3 mln o ponad 25% i wyniosły 3,8 mln zł. W maju przywróciliśmy też pełne stawki czynszu dla właścicieli lokali gastronomicznych i handlowych. Wcześniej niż planowaliśmy udało się udostępnić naszym gościom zamknięty na czas budowy Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego parking. Po zdjęciu limitów pandemicznych, w marcu do centrum konferencyjnego powrócili klienci. Przychód z najmu w roku 2022 jest wciąż niższy niż wyniki osiągnięte przed pandemią (w roku 2019). Chcemy go podnieść w kolejnym roku.

## Zapewniamy dotacje celowe na realizację najważniejszych projektów

### W 2022 r. wykorzystaliśmy łącznie 43,2 mln zł dotacji celowych:

- na realizację Inicjatywy „SOWA – Strefa Odkrywania, Wyobraźni i Aktywności” – dotację Ministra Edukacji i Nauki

Łączna dotacja na ten cel na lata 2020–2023 wynosi ponad 43 000 000 PLN. W ramach działań w 2022 roku wyposażyliśmy 18 nowych ośrodków w różnych miastach Polski. Rozpoczęliśmy także produkcję eksponatów i zakup wyposażenie do kolejnych lokalizacji. Wydatkowanie związane z tymi działaniami wyniosło w 2022 roku 20,1 mln zł.

- na budowę siedziby Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego – dotacje M. st. Warszawy oraz Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego

Z dotacji celowej ze środków m. st. Warszawy w wysokości 27,7 mln zł w roku 2022 rozliczyliśmy 5,2 mln zł. W ramach dofinansowania ze środków Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020 w wysokości 16,7 mln zł w roku 2022 rozliczyliśmy 5,9 mln zł.

- na realizację programu „Nauka dla Ciebie” – dotację Ministra Edukacji i Nauki.

Z dotacji celowej w wysokości 6,9 mln zł przeprowadziliśmy kolejną edycję programu „Nauka dla Ciebie”. Wykorzystaliśmy 100% dotacji. Środki zostały przeznaczone na wyjazdy edukacyjne Naukobusu i Planetobusu, warsztaty dla odbiorców zestawu do eksperymentowania w domu, budowę nowej wystawy objazdowej „O Matmo!”, poświęconej matematyce, a także na zakup nowych filmów do Planetarium oraz humanoidalnego robota o twarzy Mikołaja Kopernika, który uświetni obchody rocznicy urodzin naszego patrona w 2023 roku (więcej o programie „Nauka dla Ciebie” na str. 26).



- na stworzenie wystawy „Przyszłość jest dziś” i realizację związanego z wystawą programu edukacyjnego – dotacja z Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa na lata 2014–2020. W roku 2022 wykorzystaliśmy ponad 3,3 miliona złotych z łącznej kwoty 9 mln zł przeznaczonej na lata 2020–2023. Program jest realizowany we współpracy z NASK w ramach projektu „Kampanie Edukacyjno – Informacyjne”. W 2022 roku otworzyliśmy drugi moduł wystawy (więcej na str. 15, działania w ramach programu edukacyjnego opisane są na stronie 50).

Niestety, nie udało nam się pozyskać dofinansowania na stworzenie wokół naszych budynków Miejskiego Ogrodu Bioróżnorodności.

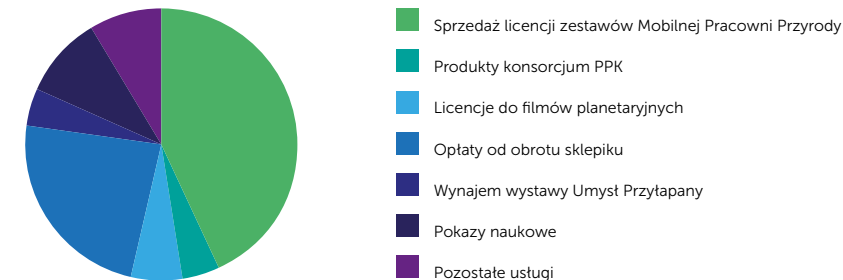
## Zwiększamy przychody z fundraisingu oraz sprzedaży produktów i usług

### Fundraising – 3,9 mln

Główną część przychodów z fundraisingu stanowi wsparcie sponsorskie. W 2022 r. były to 3,9 mln, z czego 3,2 mln stanowiły wpływy wynikające z umów sponsorskich (w tym: 2,8 mln wpływów ze świadczenia usług sponsorskich i 430 tys. w formie darowizny rzeczowej), zaś 614 tys. – darowizny pieniężne od pozostałych przedsiębiorstw i ko-rzyści z umów barterowych. Darczyńcy indywidualni wsparli naszą działalność łączną kwotą 30 tys. zł.

### Sprzedaż usług i produktów – 1,5 mln

Największy przychód w zakresie sprzedaży usług i produktów przyniosło nam udostę-pnienie partnerom komercyjnym licencji zestawów edukacyjnych (cztery różne zestawy Modułowych Pracowni Przyrodniczych oraz produkty PPK – Multilab Fizyka, Mobilna Majsterkownia, zestaw edukacyjny dla przedszkolaków). Była to kwota przekraczająca 708 tys. Ze sprzedaży pokazów naukowych, licencji na pokazy planetaryjne, wynajmu wystawy mobilnej „Umyst Przysłapany”, a także z prowizji od obrotu sklepiku, którą uzy-skujemy dzięki korzystnie zawartej umowie najmu, pozyskaliśmy w sumie 653 tys.



### Partnerzy Strategiczni i Partnerzy Wspierający

#### Samsung Electronics Polska

Wyłączny Partner Teatru Robotycznego, Partner Wystaw Czasowych, Partner cyklu „Wieczory dla dorosłych. Odkrywa Samsung”, Partner Główny Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego

#### PLUS

Partner Wspierający, Wyłączny Partner wystawy Bzzz!

#### E.ON Polska S.A.

Partner Wspierający, Wyłączny Partner Teatru Wysokich Napięć

### Partnerzy przestrzeni

#### Raytheon Technologies

Wyłączny partner laboratorium robotycznego, Wyłączny partner Wytwórni

#### BASF

Wyłączny partner laboratorium chemicznego

### Partnerzy projektów specjalnych

**Fundacja Deloitte** – Parter projektu „Razem dla lepszej przyszłości”

**Fundacja ING dzieciom** – Parter projektu „Razem dla lepszej przyszłości”

**Boeing** – Partner projektu „Konstruktorzy marzeń”

**Fundacja BOŚ** – Parter projektu KMO „Co wisi w powietrzu? Badamy zanieczyszczenia pyłowe”

**Mercedes Benz Polska** – Partner pierwszej części wystawy „Przyszłość jest dziś. Cyfrowy mózg?”

**Saint-Gobain** – Partner Inwestycji Pracownia Przewrotu Kopernikańskiego

### Konsorcjum Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego

**Moje Bambino**

**BeCREO Technologies**

# Zapewniamy miejsce na działalność badawczo-rozwojową i biura

Po latach rozdzielenia wreszcie wszyscy pracujemy w tym samym miejscu! W czerwcu część zespołu przeniosła się z wynajmowanego biura na ul. Wybrzeże Kościuszkowskie, do nowego budynku Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego (PPK). Nikomu nie przeszkadzało, że biura nie są w pełni umeblowane, a przestrzenie badawcze – jeszcze puste. Cieszyliśmy się, że jesteśmy razem. Przed nami stało wyzwanie wyposażenia budynku, niełatwe ze względu na zmieniające się ceny i problemy z transportem. Mimo to udało nam się zrealizować ponad 85% planu. Większość sprzętu jest już na miejscu, a reszta – w drodze do nas. Całość będzie gotowa do marca 2023 r.

## *Zbudowaliśmy i wyposażamy budynek Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego*

Budowa PPK zbiegła się w czasie z pandemią COVID-19, a prace wykończeniowe i wyposażanie budynku toczyły się w trakcie agresji Rosji na Ukrainę. Tak gwałtowne i nieprzewidywalne okoliczności zagrażały realizacji całego projektu. Ceny materiałów budowlanych gwałtownie rosły, absencje chorobowe nękały wykonawców i podwykonawców, nie oszczędzając także naszego zespołu. Rosnące wskaźniki inflacji w kraju i za granicą zmuszały nas do cięć kosztów budowy i wyposażenia. Dzięki negocjacjom z Generalnym Wykonawcą, ciągłej aktualizacji harmonogramów, specyfikacji i kosztorysów, termin realizacji budowy został wydłużony jedynie o dwa miesiące. Było to bezpośrednio związane z długością procedury pozyskania energii elektrycznej do budynku. 18 maja 2022 r. budynek został odebrany i przekazany nam do użytkowania.

Poza standardowym wyposażeniem kupiliśmy sprzęt laboratoryjny, specjalistyczny sprzęt potrzebny do prowadzenia badań, wyposażenie przestrzeni warsztatowych. Mamy już m.in. mikroskopy, autoklawy, roboty, urządzenia warsztatowe, sprzęt IT, aparaturę badawczą do analizy zachowań i prowadzenia obserwacji. Wkrótce warsztaty

zostaną wyposażone w specjalistyczne meble oraz urządzenia (wycinarkę laserową, tokarki CNC, frezarkę). Do laboratoriów trafią drukarki 3D, a w przestrzeniach badawczych pojawi się zintegrowany system do obserwacji (Noldus) oraz oprogramowanie do analiz statystycznych i automatycznego przetwarzania danych. Dwa światowe kryzysy mają wpływ na pozyskiwanie wyposażenia. Potencjalni wykonawcy podwyższają swoje oczekiwania finansowe lub redukują ryzyko, nie zgłaszając się do przetargów. Wydłuża to procedury zakupów i powoduje opóźnienia.



Witamy w Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego.



## Z piętra na piętro – praca w PPK

Pracownia Przewrotu Kopernikańskiego to miejsce prac badawczo-rozwojowych. Tutaj wraz z partnerami tworzymy nowe wystawy, eksponaty, scenariusze zajęć edukacyjnych, interdyscyplinarne projekty, wydarzenia. Budynek został tak zaprojektowany, by można było w nim realizować projekty od początku do końca. Od pomysłu, do gotowego produktu.



**Twórczy ferment zaczyna się na drugim piętrze.**

Tu powstają pomysły nowych wystaw, eksponatów, scenariuszy zajęć, interdyscyplinarnych projektów, wydarzeń, badań.

Tworzenie jest w Koperniku sportem zespołowym. Sprzyja mu duża, otwarta przestrzeń, którą można zaaranżować w zależności od potrzeb dzięki lekkim, modułowym meblom. Są tu także większe i mniejsze sale spotkań oraz miejsca pracy indywidualnej.



**Aby wcielić pomysł w życie, wystarczy zejść piętro niżej.**

Od pomysłu do wykonania dzieła nas zaledwie kilka kroków. Można błyskawicznie produkować i udoskonalać prototypy. Serceś budyńku są świetnie wyposażone warsztaty i laboratoria, pozwalające na prowadzenie zaawansowanych doświadczeń.

**Gotowy projekt należy przetestować.**

Najlepiej z udziałem przyszłych odbiorców. Robimy to w specjalnie zaaranżowanych pomieszczeniach. Jedne przypominają klasę szkolną, inne – mieszkanie lub laboratorium. Umiejscowione za lustrami weneckimi stanowiska obserwacyjne umożliwiają realizację złożonych badań fokusowych.



**Lubimy dzielić się tym, co tworzymy.**

Parter jest przestrzenią otwartą.

Spacerując po Powiślu, można będzie wejść do showroomu i zobaczyć, nad czym ostatnio pracowaliśmy. Tuż obok powstaje FabLab – miejsce dla tych, którzy chcą majsterkować, naprawiać, odnawiać, recyklingować i realizować własne pomysły konstrukcyjne. Twórcom cyfrowym udostępniemy studio nagrań audio-video, a wszystkich zaprosimy do kawiarni z widokiem na Wisłę.

## Współpraca

Chcemy podzielić się nową przestrzenią z innymi badaczami, zajmującymi się edukacją. Do Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego zaprosimy instytucje naukowe, inżynierów, psychologów, socjologów, nauczycieli, edukatorów, artystów, wynalazców, przedstawicieli biznesu. Korzystając z naszej infrastruktury, będą mogli realizować własne projekty lub włączać się w te prowadzone przez nas. Liczymy na to, że PPK stanie się prawdziwym twórczym tygłem, w którym śmiało pomysły przekuwane będą w innowacyjne rozwiązania.

Oficjalne otwarcie Pracowni planowane jest na marzec 2023 r.

### Obszary działań PPK

- Tworzenie eksponatów, pomocy edukacyjnych, scenariuszy zajęć
- Badania użyteczności gotowych produktów
- Tworzenie formatów komunikacji naukowej
- Opracowywanie metod projektowania rozwiązań edukacyjnych z udziałem przyszłych użytkowników
- Rozwijanie wiedzy o środowisku uczenia się oraz praktykach naukowych i edukacyjnych uczniów i nauczycieli.

Wspólnie z konsorcjantami Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego prowadzimy działania badawczo-rozwojowe, tworzymy produkty i wprowadzamy je na rynek. Członkami konsorcjum są firmy: **Moje Bambino Sp. z o.o. sp. k.** oraz **BeCREO Technologies Sp. z o.o.**

Działalność PPK wspierają finansowo także partnerzy. Partnerem Głównym Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego jest **Samsung Electronics Polska Sp. z o.o.**, a Partnerem Inwestycji Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego – **Saint-Gobain Innovative Materials Polska Sp. z o.o.**

Zadanie „Budowa budynku Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego w ramach rozbudowy Centrum Nauki Kopernik” jest współfinansowane ze środków Miasta Stołecznego Warszawy – Umowa w sprawie dotacji celowej ze środków M. St. Warszawy nr C/OM/VII/P3/99/U-263/2018-2021 z dnia 31 października 2018 roku. Kwota dofinansowania: 27 690 101,00 PLN.



Projekt „Utworzenie Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego działającej w ramach Centrum Nauki Kopernik” współfinansowany jest przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego na lata 2014–2020, Oś Priorytetowa I Wykorzystanie działalności badawczo-rozwojowej w gospodarce, Działanie 1.1 Działalność badawczo-rozwojowa jednostek naukowych – Umowa o dofinansowanie projektu nr RPMA.01.01.00-14-9876/17-00 z dnia 31 października 2018 roku. Kwota dofinansowania: 16 765 860,42 PLN

# Zapewniamy ciągłość działania, zwinność i potencjał rozwojowy

O rozwoju i sukcesie instytucji decyduje zaangażowany, zmotywowany i efektywnie działający zespół. Dzięki dwukrotnej podwyżce, w 2022 r. udało nam się utrzymać konkurencyjność płac. Wprowadziliśmy w życie nowe systemy ocen pracowniczych i świadczeń dodatkowych. W związku z rozpoczęciem działalności Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego (PPK) i nową procedurą zakupów, zmianie uległa nasza struktura organizacyjna. Przygotowywaliśmy się także do wprowadzenia Elektronicznego Zarządzania Dokumentacją.

## Tworzymy zaangażowany zespół dopasowany do potrzeb i możliwości Centrum Nauki Kopernik

Zależy nam na tym, aby Kopernik był atrakcyjnym pracodawcą, oferującym wynagrodzenia odpowiednie do kompetencji. Dzięki podwyżce płac w 2021 r. ponad 80% wynagrodzeń pracowników znalazło się przedziale 80–120% korytarza mediany rynkowej. Dwukrotne podniesienie wynagrodzeń w 2022 r. pozwoliło nam mimo inflacji utrzymać się na tym poziomie. Pierwsza podwyżka wynosiła 10% (przy inflacji w kwietniu 12,4%). Druga to kolejnych 5% (przy inflacji we wrześniu 17,2%).

Wdrożyliśmy system ocen okresowych, nad którym pracowaliśmy w 2021 r. W szerokim gronie, obejmującym pracowników różnych działów, dostosowywaliśmy kryteria ocen do specyfiki pracy w Koperniku. Potem odbyły się szkolenia. Nowy system przetestowaliśmy podczas półrocznych przeglądów celów zawodowych, postaw i zachowań, a na koniec roku przeprowadziliśmy przy jego użyciu proces ocen rocznych.

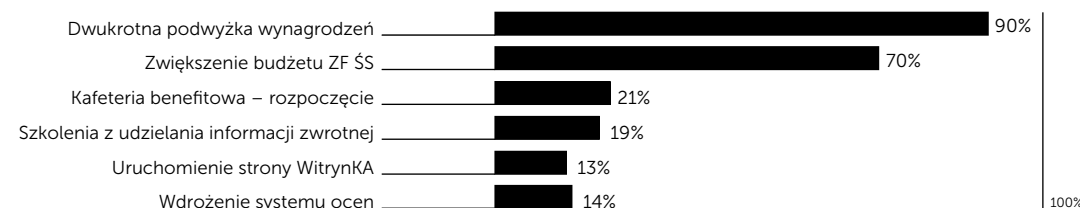
Badamy nie tylko poziom satysfakcji naszych zwiedzających, ale także nas wszystkich – pracowników. Co roku każdy ma okazję podzielić się swoją opinią na temat różnych aspektów organizacji pracy, współpracy, świadczeń, relacji. Dzięki badaniu „Barometr zaangażowania” możemy się dowiedzieć, które zagadnienia są dla nas szczególnie ważne i jak je oceniamy. Ta wiedza pozwala skoncentrować się na najważniejszych wyzwaniach. Wyniki badania przeprowadzonego pod koniec 2021 r. pokazały,

że większość z nas czuje się za słabo doceniana przez przełożonych. W związku z tym zorganizowaliśmy cykl szkoleń z udzielania informacji zwrotnej. W 20 spotkaniach udział wzięło 190 osób. Efekty już są widoczne. W badaniu z 2022 r. część praktyk stosowanych przez kierowników została oceniona wysoko (np. dzielenie się informacjami, dawanie wsparcia, wzbudzanie zaufania).

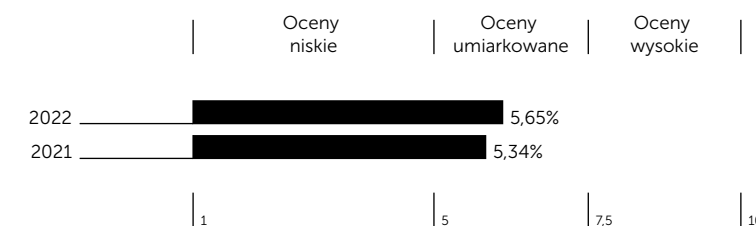
W 2021 r. nisko oceniliśmy atrakcyjność naszych świadczeń dodatkowych (3,12 punktów na 5 możliwych). Okazało się, że wielu z nas chciałoby korzystać z innych aktywności niż te, które oferuje karta Multisport. Alternatywnym rozwiązaniem są platformy kafeteryjne, proponujące bardziej różnorodne atrakcje, np. bilety do kina czy teatru. 78% z nas wyraziło chęć korzystania z takiej platformy. Będzie to możliwe w styczniu 2023 r., a wzrost zadowolenia ze zmiany odnotowaliśmy już teraz (3,49 punktów).

Z ciepłym przyjęciem zespołu spotkała się także nowa strona Działu Kadr – WitrynKA. Można dzięki niej w łatwy sposób znaleźć wszystkie informacje dotyczące dokumentacji, benefitów, ważnych kontaktów. Publikujemy tu także zapisy szkoleń wewnętrznych oraz materiały z zakresu well-being, (np. zdrowe odżywianie, równowaga psychiczna, rozwój osobisty).

### Które z wdrożonych inicjatyw oceniamy najwyżej?



Wyniki tegorocznego Barometru pokazują niewielki wzrost naszego zaangażowania – o 0,3 punktu. Biorąc pod uwagę okoliczności – agresję Rosji na Ukrainę, najwyższą inflację od 1996 r. i rosnące koszty życia – każdą zmianę „na plus” należy traktować jako sukces.



Frekwencja w badaniu wyniosła 73,3% (w 2021 r. – 74,3%). Lubimy dzielić się swoimi opiniami. To dobrze!



# Zwiększamy efektywność realizacji celów instytucji

Rozpoczęcie działalności PPK oraz wprowadzenie nowej procedury zakupów wymagały zmiany naszej struktury organizacyjnej. Od lipca 2022 r. Pracownia Przewrotu Kopernikańskiego składa się z Działu Badań nad Kompetencjami Przyszłości, Działu Laboratoriów oraz Działu Rozwiązań Edukacyjnych. Z Działu Prawnego i Zamówień Publicznych wydzielony został Dział Zamówień Publicznych (więcej o jego zadaniach poniżej).

W 2021 roku zauważyliśmy, że osoby zajmujące się działalnością programową (np. fizycy, genetycy) bardzo dużo czasu poświęcają na zakupy, nienależące do ich podstawowych obowiązków. Skala naszych działań jest tak duża, że w wielu obszarach musimy prowadzić skomplikowane i długotrwałe postępowania w trybach powyżej progów unijnych. Tak było, gdy kupowaliśmy wyposażenie do Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego i placówek SOWA, eksponaty na wystawę „Przyszłość jest dziś”. Poprawę procedury zakupowej uczyniliśmy naszym celem na 2022 r. Zaczęliśmy od zmiany organizacyjnej, tworząc Dział Zamówień Publicznych. Poza obsługą formalną postępowań przetargowych, do jego obowiązków należy także prowadzenie wszystkich pozostałych procedur zakupowych. Przygotowani do tego specjaliści zajmują się prowadzeniem i dokumentowaniem zakupu. To oni wyłaniają wykonawcę, przygotowują umowę, dbają o obieg wewnętrzny dokumentów. Osoby zamawiające produkt opisują przedmiot zamówienia, szacują cenę i koordynują realizację zamówienia.

Nowy system wprowadziliśmy w drugiej połowie roku, więc nie możemy jeszcze ocenić jego efektywności. Liczymy na to, że uda nam się znacznie skrócić czas zakupów. Planujemy także szkolenia z opisu przedmiotu zamówienia (OPZ) i szacowania jego wartości. Wiemy, że niektórzy z nas mają z tym problem, a dobrze przygotowywane dokumenty pozwalają przeprowadzić procedurę w optymalnym terminie. W usprawnieniu procesów przetargowych i zakupowych powinno pomóc również narzędzie informatyczne, nad którym pracujemy. Posłuży do sporządzania planów zakupów i postępowań, pozwoli na lepsze monitorowanie planu i realizacji zamówień. Zostanie zintegrowane z narzędziem do planowania budżetu.

W 2022 r. rozpoczęliśmy przygotowania formalne i techniczne do wdrożenia Elektronicznego Zarządzania Dokumentacją (EZD). To system pozwalający na kompleksowe zarządzanie dokumentacją od obsługi przesyłek wpływających i wychodzących, poprzez rozdzielanie i dekretację korespondencji, kompletowanie dokumentacji, kończąc na procesie archiwizacji. Wdrożenie nowego systemu planowane było na październik 2022 r. Opracowaliśmy instrukcję kancelaryjną i archiwalną, zakupiliśmy niezbędne elementy infrastruktury technicznej. Państwowy Instytut Badawczy NASK (operator systemu EZD RP) przełożył jednak uruchomienie systemu na 2023 r.

Dodatkowy czas wykorzystamy na aktualizację wykazu akt, by wdrażając EZD zaimplementować kategorie dokumentacji zgodne z zebranymi sugestiami.

## Nasz zespół

31 grudnia 2022 roku w Koperniku zatrudnionych było 377 osób pracujących w wymiarze 361,73 etatu, w tym 152 mężczyzn i 225 kobiet. Średnia wieku zatrudnionych w instytucji to 38 lat. 26. roku życia nie ukończyło jeszcze 36 osób.

284 osoby mają wykształcenie wyższe, 6 – policealne, 55 – średnie, 6 – zasadnicze, 3 osoby – podstawowe lub gimnazjalne (co do 23 osób brak danych).

W 2022 r. w kursach i szkoleniach uczestniczyło ponad 100 osób. Od grudnia cały zespół może korzystać z platformy do nauki języka angielskiego.



W 2021 r. z powodu pandemii nasze świąteczne spotkanie musiało odbyć się w plenerze. Tym razem mogliśmy wreszcie spotkać się w Koperniku.

## **Rada Programowa Centrum Nauki Kopernik**

prof. Łukasz Turski, Centrum Fizyki Teoretycznej PAN – przewodniczący Rady

prof. Aleksander Bursche, Wydział Archeologii Uniwersytetu Warszawskiego – wiceprzewodniczący Rady

prof. Marek Abramowicz, prof. emeritus Chalmers University, Göteborg

prof. Roman Cieślak, rektor SWPS Uniwersytetu Humanistycznospołecznego

prof. Magdalena Fikus, prof. emeritus Instytut Biochemii i Biofizyki PAN

Catherine Franche, dyrektor wykonawcza Europejskiej Sieci Muzeów i Centrów Nauki Ecsite

Maya Halevi, dyrektor Muzeum Nauki Bloomfielda w Jerozolimie

prof. Dariusz Jemielniak, wiceprezes Polskiej Akademii Nauk, kierownik Katedry MINDS w Akademii Leona Koźmińskiego,

Maria Mach, prezeska Zarządu Krajowego Funduszu na rzecz Dzieci

Mirella Panek-Owsiańska, ekspertka CSR i komunikacji społecznej. Współzałożycielka fundacji Kosmos dla Dziewczynek

prof. Tomasz Sowiński, Instytut Fizyki PAN

dr Barbara Streicher, dyrektor zarządzająca austriackiego stowarzyszenia ScienceCenter-Netzwerk

prof. Tomasz Szkudlarek, kierownik Zakładu Filozofii Wychowania i Studiów Kulturowych w Instytucie Pedagogiki Uniwersytetu Gdańskiego

prof. Jan Szmidt, kierownik Zakładu Technologii Mikrosystemów i Materiałów Elektronicznych Instytutu Mikroelektroniki i Optoelektroniki Politechniki Warszawskiej

Rosalia Vargas, prezes portugalskiej Państwowej Agencji na rzecz Kultury Naukowej i Technologicznej „Ciência Viva” oraz dyrektor lisbońskiego Pawilonu Wiedzy

Hanna Wróblewska, wiceprzewodnicząca Komitetu Narodowego ICOM POLSKA Międzynarodowej Rady Muzeów, zastępca dyrektora ds. naukowych i wystawienniczych w Muzeum Getta Warszawskiego

## **Dyrekcja Centrum Nauki Kopernik**

Robert Firmhofer – dyrektor naczelny

Irena Cieślińska – dyrektor programowy

Joanna Kalinowska – dyrektor rozwoju

Ewa Kloc – dyrektor administracyjny

Anna Lipińska – zastępca dyrektora programowego ds. doświadczenia zwiedzającego

dr Krzysztof Murawski – zastępca dyrektora programowego ds. innowacji

dr Katarzyna Młynek – zastępca dyrektora programowego ds. edukacji i komunikacji naukowej

dr Przemysław Wielowiejski – zastępca dyrektora administracyjnego ds. inwestycji

Barbara Juszcak – zastępca dyrektora administracyjnego, główna księgowa

## **Stowarzyszenia, do których należymy**

Ecsite – European network science centres & museums

ASTC – Association of Science and Technology Centers

Stowarzyszenie Społeczeństwo i Nauka SPiN

EUSEA – European Science Engagement Association

IPS – International Planetarium Society

ILDA – International Laser Display Association

EU ThinkTank

Stowarzyszenie Konferencji i Kongresów w Polsce

Power of 4



## Nagrody

Nagrody, które otrzymaliśmy w 2022 roku



Dyrektor Naczelny Centrum Nauki Kopernik Robert Firmhofer został odznaczony przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej Medalem Stulecia Odzyskanej Niepodległości.



Z tegorocznej konferencji Amerykańskiego Stowarzyszenia Centrów Nauki i Technologii Association of Science and Technology Centers (ASTC) w Pittsburghu wróciliśmy z nagrodą Roy L. Shafer Leading Edge – za działania na rzecz społeczności ukraińskiej.



Nasz biolog Stanisław Łoboziać otrzymał nagrodę Popularyzator Nauki, przyznawaną przez serwis Nauka w Polsce Polskiej Agencji Prasowej.



Związek Firm Public Relations wyróżnił warsztaty Młode MajstERki Złotymi Spinaczami. Odebraliśmy je w kategorii „Nieruchomości, budownictwo, dom i wnętrze” (złoty) oraz „Sustainability i CSR Communications” (srebrny).

Młode Majsterki dostały także srebrną statuetkę w kategorii S (Innowacja w obszarze społecznym) w konkursie „Innowatory ESG” Polskiego Stowarzyszenia ESG.



Nasz pokaz „Naukowe Świątowanie” został nagrodzony Grand Prix w Europejskim Konkursie Pokazów Naukowych „Science Me!”

# Kopernik w liczbach

# 1 342 010

najlepszy wynik frekwencyjny w historii

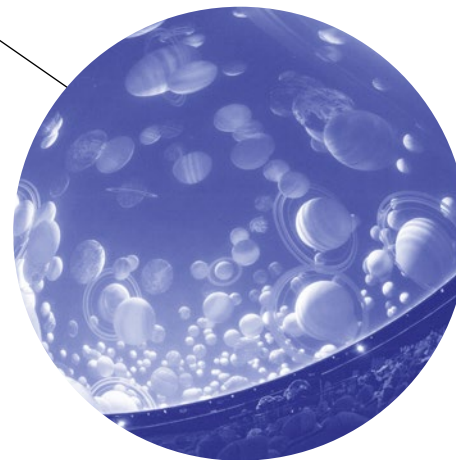
## 921 703

Wystawy



## 287 426

Planetarium



## 81 549

Ogród na dachu



# 132 881 Wydarzenia

## 20 000

Piknik Naukowy

## 7 580

Festiwal Przemiany

## 6 481

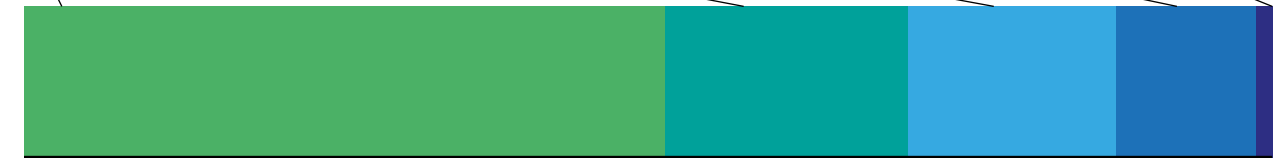
WDD

## 4 384

Noc Muzeów

## 500

Noc spadających gwiazd



## Wydarzenia dla edukatorów

Konferencja Pokazać-Przekazać 205

Kosmos w szkole (ESERO) 102

Warsztaty w programie edukacyjnym KEI towarzyszącym wystawie Przyszłość jest dziś 689

Forum KMO 240

NDC LSP w PLA 21

NDC Gała w PLA 34

Wieczór dla nauczycieli 70

## Poza Kopernikiem

### Wyjazdy NDC

Naukobus wyjeżdżał 91 razy, a Planetobus

30 razy. Przejechaliśmy 63 153 km.

20 warsztatów NDC w domu 400

### SOWA

Forum 70

93 718 w placówkach

# 13 767

Wydarzenia w centrum konferencyjnym



## **Centrum Nauki Kopernik jest instytucją kultury.**

Jego organizatorzy to: Miasto Stoleczne Warszawa, Minister Edukacji i Nauki

### **Podstawy prawne**

ustawa z dnia 25 października 1991 r. o organizowaniu i prowadzeniu działalności kulturalnej (Dz. U. z 2020 r. poz. 194),

umowa z 1 czerwca 2005 r. o utworzeniu wspólnej instytucji kultury pod nazwą „Centrum Nauki Kopernik” (z późn. zm.),

statut Centrum Nauki Kopernik, stanowiący załącznik nr 1 do ww. umowy.

### **Redaktor prowadzący:**

Katarzyna Nowicka

### **Projekt graficzny:**

Michał Romański

### **Autorzy zdjęć:**

Waldemar Gorlewski: str. 5, 35, 57

Waldemar Kompąta: okładka, str. 10, 15, 16, 17, 18, 19, 30, 51, 55, 59, 71

Adam Kozak: str. 7, 16, 39, 40, 42, 59

Franciszek Mazur: str. 65

Michał Mutor: str. 21

Agata Steifer: str. 26, 27, 29, 41

Michał Romański: str. 44

Jan Wawrynkiewicz: ilustracje, str. 66

**Centrum Nauki Kopernik**

ul. Wybrzeże Kościuszkowskie 20

00-390 Warszawa

[www.kopernik.org.pl](http://www.kopernik.org.pl)

Organizatorzy



Warszawa

Ministerstwo  
Edukacji i Nauki

---

Partner Strategiczny

**SAMSUNG**

Partner Wspierający

plus 