

ZAŁĄCZNIK nr 7

Wystawa stała

Narodowego Muzeum Techniki w Warszawie

**WKŁAD POLAKÓW W ŚWIATOWE DZIEDZICTWO
TECHNICZNE I NAUKOWE**

Spis treści

Wstęp	3
Koncepcja merytoryczna wystawy	4
Koncepcja ekspozycyjna wystawy	5
Podział na gniazda ekspozycyjne	6
Osie czasu techniki światowej (gniazdo wprowadzające)	9
Narzędzia (gniazdo pomocnicze)	20
Miara (gniazdo pomocnicze)	28
Liczba i przestrzeń (gniazdo pomocnicze)	37
Rysunek techniczny (gniazdo pomocnicze)	45
Od teorii do praktyki (wystawa)	56
Pomysłowi wizjonerzy (wystawa)	65
Inżynierowie emigracji (wystawa)	74
Siła II RP (wystawa)	85
Wojenne szlaki (wystawa)	95
Nowe horyzonty (wystawa)	102

Katalog fotograficzny eksponatów dostępny jest pod adresem sieciowym:

<https://drive.google.com/drive/folders/13qHDsbId2BtcKZqt67-qR0vkbh3k1MDv?usp=sharing>

WKŁAD POLAKÓW W ŚWIATOWE DZIEDZICTWO TECHNICZNE I NAUKOWE

Wstęp

W jednym krótkim określeniu „technika” zamyka się licząca co najmniej dwa miliony lat aktywność twórcza gatunku *homo sapiens*, świadomie nakierowana na wytwarzanie i twórcze użytkowanie unikalnych, nie stworzonych siłami natury przedmiotów czy obiektów. To twórcze działanie intelektu istot obdarzonych świadomością, ciekawością i determinacją: naszych protoplastów, przodków i nas. To zamierzone oraz celowe wykorzystywanie dostępnych w przyrodzie surowców, pozwalające przekształcać otaczającą nas naturę według potrzeb, by osiągać cele niedostępne przyrodzonym sposobem: niewielką siłą mięśni i ograniczoną wrażliwością zmysłów. Przekraczamy bariery postawione przez biologię, a bezlik wymyślonych przez miliony lat rozwoju ludzkości w tym celu środków opisujemy jednym krótkim słowem: technika.

Ludzie pierwotni, wspólnoty plemienne, zbiorowości społeczne stopniowo doskonalące formy współistnienia usprawniają też metody podporządkowania sobie świata. Odkrywanie praw rządzących naturą pozwala wymyślać i wytwarzać nowe narzędzia pomagające w dokonywaniu kolejnych odkryć. Kiedy ruszył ten samonapędzający się proces? Być może w chwili, gdy pierwszy z hominidów świadomie użył patyka, by przedłużyć zasięg swej ręki i nauczył tego pobratymców. Może coś innego puściło w ruch koło wynalazków. Kto wie? Dość, że dzisiaj korzystając z dobrodziejstw nowoczesnej techniki chcemy zastanowić się, jak osiągnęliśmy tak zaawansowany jej stan. I więcej – zamierzamy prześledzić ścieżki rozwoju techniki, w powstanie których na przestrzeni minionych wieków oraz współcześnie mieli wkład nasi rodacy.

Zaczynamy wystawę bardzo dalekim horyzontem: dwa miliony lat przed naszą erą. Kończymy współcześnie. To skala czasowa, która symbolicznie odzwierciedla zasięg naszych rąk, niegdyś z pomocą patyka sięgających po owoc wiszący tuż-tuż od czubków palców, dzisiaj sięgających automatycznymi sondami planetarnymi powierzchni ciał niebieskich odległych setki milionów kilometrów od naszej Ziemi.

Koncepcja merytoryczna wystawy

Postawienie sobie za cel pokazania tak długiego odcinka czasu rozwoju techniki, jak opisany we wstępie, wiąże się nieuchronnie z koniecznością użycia skrótów historycznych. Zastosowany w konstrukcji ogólnej osi chronologicznej wystawy umowny podział na:

- czasy prehistoryczne,
- starożytność,
- średniowiecze,
- oświecenie,
- historię najnowszą,

jest zgodny z przyjętą powszechnie metodyką i łatwy do odczytania przez zwiedzających. Najodleglejsze czasowo wynalazki i odkrycia pokazane są przez perspektywę „kamieni milowych” czyli przełomów, które warunkowały osiągnięcie kolejnego szczebla rozwoju techniki i technologii. Zbliżając się stopniowo do okresu wielkich odkryć naukowych, wchodząc w czas akceleracji rozwoju techniki i przemysłu, zagęszczamy ilość zagadnień i związanych z nimi eksponatów. To odpowiada naturalnemu przyrostowi wiedzy i umiejętności technicznych gromadzonych przez ludzkość: u zarania liniowej o stopniowo narastającym tempie, z przełomem w okresie stworzenia nowoczesnych podwalin fizyki klasycznej, współcześnie przechodzącej we wzrost wykładniczy.

W okolicy średniowiecza wystawa ulega rozszczepieniu na dwa nurty. Pierwszy z nich kontynuuje linię rozwoju techniki na świecie. Drugi pokazuje w uszczegółowieniu rozwój techniki związanej z Polską i aktywnością Polaków – w kraju i na świecie.

Koncepcja ekspozycyjna wystawy

Ekspozycja podzielna jest na trzy obszary:

1. ekspozycję pomocniczą;
2. ekspozycję wprowadzającą;
3. ekspozycję główną.

Roboczo przyjęte nazewnictwo obszarów odzwierciedla ich kolejność oraz rolę, jaką pełnią wobec zwiedzającego.

Ekspozycja pomocnicza: daje ogólne tło rozwoju techniki cywilizacji ludzkiej na świecie od czasów prehistorycznych do współczesności. Dominuje w niej porządek chronologiczny, a podział geograficzny i narodowościowy pełni funkcję służebną, drugorzędną. Ta ekspozycja (dalej: gniazdo ekspozycyjne) odświeża i porządkuje wiadomości o technice, szczególnie te wyniesione z okresu edukacji, nim zwiedzający zagłębi się w treść główną wystawy.

Ekspozycja wprowadzająca: pomaga poznać genezę i rozwój atrybutów przynależnych technice, w tym „języka opisowego” techniki i nauki. Chodzi tu o pokazanie w sposób możliwie uproszczony lecz inspirujący zagadnień, bez których wynalazczość, odkrywanie i tworzenie nowych rozwiązań nie byłoby możliwe. Składa się z czterech gniazd tematycznych, gdzie każde opisuje jedną z charakterystycznych składowych, będących umownym sposobem opisu techniki. Wewnątrz każdego gniazda obowiązuje lokalna chronologia datowana kluczowymi tematami.

Ekspozycja główna: koncentruje się na osiągnięciach Polaków – konstruktorów, odkrywców, wynalazców, badaczy – działających na przestrzeni ostatnich pięciu wieków, którzy wnieśli trwałe i znaczący wkład w rozwój techniki na świecie. Zawiera prezentację dorobku znamienitych Polaków nie tylko rdzennych, ale też tych, którzy stanowiąc mniejszości narodowe utożsamiali się z Polską, działali poza granicami kraju lub zmuszeni okolicznościami do emigracji podkreślali swoje pochodzenie. W tej części wystawy chronologia jest elementem drugoplanowym, a podział tematyczny gniazd ma charakter opisowy, związany raczej z wydarzeniami światowymi lub cechami prezentowanych postaci.

Podział na gniazda ekspozycyjne

Przez gniazdo ekspozycyjne rozumie się wydzielony terytorialnie fragment wystawy, zamykający na swej powierzchni zdefiniowane zagadnienia lub okresy historyczne. Wystawa liczy jednaście gniazd ustawionych w taki sposób, by zwiedzający rozpoczął od pojedynczego gniazda ekspozycji pomocniczej. Zaznajomiony tam z uporządkowanym obrazem światowego rozwoju techniki przechodzi do ekspozycji wprowadzającej. Może swobodnie poruszać się między jej czterema gniazdami, gdyż są równorzędne znaczeniowo i kolejność ich zwiedzania nie ma znaczenia. Może też, bez uszczerbku poznawczego, przejść od razu do gniazd ekspozycji głównej. Opuszczając jej próg zwiedzający ponownie przechodzi przez ekspozycję wprowadzającą, co daje powtórna możliwość zapoznania się z jej zawartością – o ile nie uczynił tego wcześniej.

Gniazdo ekspozycji pomocniczej, korytarz wschodni i antresola rotundy:

1. **Osie czasu techniki** – eksponaty, treści opisowe i infografiki pokazujące rozwój wybranych, reprezentatywnych dziedzin techniki na tle osi czasu zawierającej wątki gospodarcze i geograficzne/geopolityczne.

Gniazda ekspozycji wprowadzającej, rotunda:

1. **Liczba i przestrzeń** – pojęcie liczebności, historia matematyki, rola liczby w technice, różne systemy zapisu liczby, techniki obliczeniowe.
2. **Miara** – pojęcie miar podstawowych wielkości fizycznych, pochodzenie i wzorce miar, systemy miar w technice i nauce.
3. **Rysunek** – potrzeba symbolicznego przedstawienia konstrukcji w postaci dwuwymiarowego rysunku, ewolucja rysunku technicznego, charakterystyczna symbolika współczesnego rysunku technicznego, współczesne systemy CAD.
4. **Narzędzie** – pierwotne narzędzia obróbcze, ewolucja charakterystycznych narzędzi: skrobak, dłuto, świder, aż po narzędzia typu CAM.

Gniazda ekspozycji głównej, sala A:

2. **Od teorii do praktyki** – głównie naukowcy polscy ze szczególnym naciskiem na tych, którzy przyczynili się do rozwoju nauk przyrodniczych i ścisłych, a ich prace wpłynęły bezpośrednio na rozwój techniki.
3. **Pomysłowi wizjonerzy** – polscy wynalazcy i inżynierowie, których wykraczające poza swoje czasy dzieła znalazły zastosowanie jako konstrukcje, wyroby przemysłowe itd.
4. **Inżynierowie emigracji** – to ci Polacy, którzy przyczyniali się do rozwoju techniki pracując i tworząc głównie poza granicami kraju.
5. **Siła II RP** – ważne nazwiska i osiągnięcia techniczne oraz gospodarcze związane z Polską okresu międzywojennego.
6. **Wojenne szlaki** - wkład polskich twórców techniki w bieg i zakończenie II wojny światowej, nowatorskie konstrukcje, wkład w naukowy front wojny.
7. **Nowe horyzonty** – polska technika okresu po roku 1945 jako przegląd technicznych osiągnięć Polaków w kraju i za granicą.

GNIAZDO:**OSIE CZASU TECHNIKI ŚWIATOWEJ****OKRES CZASOWY:**

3,5 mln lat temu – 1999

OPIEKUN MERYTORYCZNY:

Jerzy Lemański

HASŁA KLUCZOWE:

wynalazki, odkrycia, technika, transport, człowiek pierwotny, odkrycia geograficzne, teletechnika, motoryzacja, fizyka, chemia, lotnictwo, radiofonia, telewizja energia nuklearna,

OGÓLNY OPIS ZAWARTOŚCI:

Ekspozycja przedstawia powszechny rozwój techniki począwszy od pojawienia się człowieka rozumnego, a na XX wieku skończywszy. Tematyka obejmuje wszystkie najważniejsze dziedziny techniki i związane z nimi wynalazki oraz wybrane odkrycia, które miały szczególny wpływ na rozwój ludzkości. Brak tu polskich wątków, które zostały rozwinięte w innych częściach wystawy.

NAZWISKA:

Archimedes
Eratostenes
Roger Bacon
Krzysztof Kolumb
Leonardo da Vinci
Hans Lippershey
Blaise Pascal
Antonie Van Leeuwenhoek
Isaac Newton
Christiaan Huygens
Galileusz
Daniel Fahrenheit
Pieter van Musschenbroek
Edward Scarlett
Thomas Newcomen
James Watt
Nicolas Cugnot
Jean-François de Rozier
François d'Arlandes
William Murdoch
Alessandro Volta
Augusta Ada Lovelace
Karl von Drais
Joseph Niépce
George Stephenson
Michael Faraday
Nancy Johnson
Étienne Lenoir

James Maxwell
Pierre Michaux
Aleksander Graham Bell
Thomas Edison
Nikolaus Otto
Joseph Swan
Maria Beasley
Karl Benz
Gottlieb Daimler
John Starley
Josephine Cochrane
John B. Dunlop
Margaret Wilcox
Wilhelm Röntgen
Otto Lilienthal
Czesław Tański
Orville Wright
Wilbur Wright
Albert Einstein
Ernest Rutherford
Louis Blériot
Henry Ford
Charles Lindbergh
Alexander Fleming
Enrico Fermi
Mária Telkes
Jurij Gagarin
Stephanie Kwolek

ZAGADNIENIA:

- Opanowanie umiejętności rozpalania ognia
- Użycie przez człowieka prymitywnych narzędzi kamiennych
- Rewolucja neolityczna
- Powstanie pierwszych organizmów miejskich
- Wynalazek pisma
- Umiejętność prowadzenia wytopów z brązu
- Umiejętność prowadzenia wytopów z metalu
- Powstanie prostych maszyn
- Wymyślenie prochu
- Umiejętność nawigacji
- Wynalezienie druku
- Postęp w dziedzinie optyki
- Zbudowanie maszyny parowej
- Odkrycia występowania zjawisk elektromagnetycznych
- Umiejętność latania balonem, a później szybowcami i samolotami
- Umiejętność robienia fotografii
- Skonstruowanie urządzeń nagrywających i odtwarzających dźwięk
- Powstanie telegrafu
- Budowa silnika spalinowego, pierwszych samochodów i produkcja masowa
- Powszechne wykorzystanie elektryczności
- Odkrycie fal radiowych i pojawienie się radiofonii
- Budowa pierwszych komputerów
- Pojawienie się telewizji i komputerów domowych
- Eksploracja kosmosu

EKSPONATY:

- narzędzia: pięściak, otoczak, odłupek siekierka, kamienne naczynia, zgrzebło, haczyki do ryb, kamienne kowadło
- broń: włócznia z opalonym ostrzem, dzida, łuk i oszczep z lub miotaczem oszczepów, siekiera
- żarna ze zbiorów NMT
- cegła suszona w słońcu
- zwój papirusu,
- naczynie z alabastru
- jeden z kutych eksponatów, wystawionych dawniej na sali hutnictwa
- diorama zespołu dymarek do wytapiania żelaza w Górach Świętokrzyskich
- przekrój dymarki w skali 1:1
- model statku Santa Maria
- kaszty z czcionkami
- kompas przeziernikowy; wytw. F. Groth 2 szt.
- czcionki drukarskie
- okulary
- bania Herona

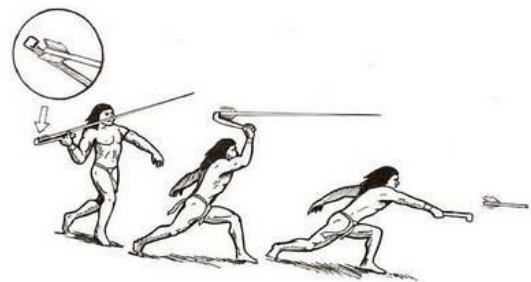
- dydaktyczny model maszyny parowej
- samochód parowy Cugnota
- bicykl z XIX wieku
- telegraf z naszych zbiorów. Jest w bardzo dobrym stanie
- najstarsze telefony z naszych zbiorów w tym także telefon wiszący
- dwa lub trzy modele lokomotyw parowych
- przekrój jednocylinowego silnika spalinowego z korbką do napędzania ręcznego
- aparat altanowy
- aparaty kliszowe – 3 sztuki
- rolki starych filmów
- fonograf Edisona
- dagerotypy – 5 sztuk
- szybowiec Ottona Lilienthala – zawieszony pod sufitem
- samochód Ford T
- motocykl Sunbeam wytw. SunbeamCycles Ltd.; Birmingham, Anglia
- kamera filmowa z pocz. XX wieku
- patefon
- gramofon
- odkurzacz
- stare lampy i żarówki elektryczne - 5 sztuk
- magnetofon „Melodia”
- maszyna do szycia
- inhalator elektryczny
- grzałka nurkowa
- czajnik elektryczny
- pralka elektryczna
- stare żelazko elektryczne
- balon Kościuszko
- dwa stare odbiorniki radiowe produkcji niemieckiej i amerykańskiej
- mikrofon z lat 20
- słuchawki z lat 20
- detefon ze słuchawkami
- telewizor brytyjski z lat 40
- komputer ZX Spectrum
- komputer Commodore 64
- komputer Atari 800 XL

- komputer Meritum
- Akat 1
- jeden z pierwszych laptopów (nasz eksponat)
- 4 aparaty fotograficzne
- eksponaty elektroniczne – kondensatory, tranzystory, przetworniki, procesory
- szybowiec Ottona Lilienthala (eksponat zawieszony pod sufitem)
- model balonu Kościuszko (eksponat zawieszony pod sufitem)
- Sputnik (eksponat zawieszony pod sufitem)
- Wostok (eksponat zawieszony pod sufitem)
- diorama lądowania na Księżycu
- kabina Apollo
- Saturn V z dokładnym wskazaniem miejsca, gdzie znajduje się kabina, której model będzie obok
- makieta statków Sojuz Apollo

IKONOGRAFIA:

20 zdjęć i rycin.

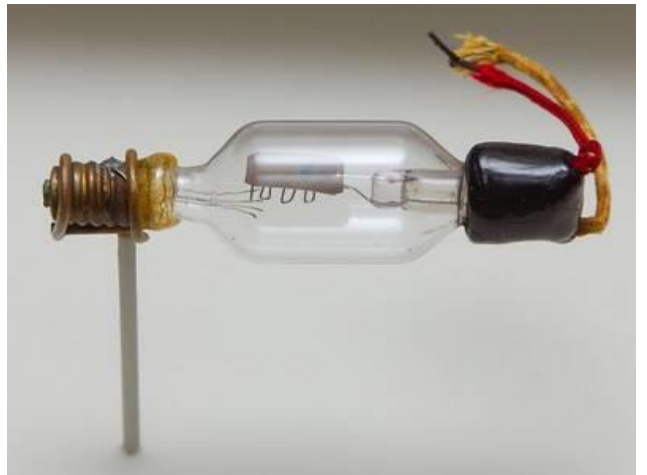
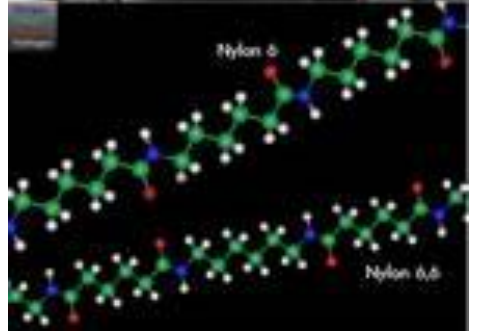
Wszystkie fotografie i ryciny z domeny publicznej, oprócz ryciny nr 09.



	SCANDINAVIAN (Viking)	SCANDINAVIAN (Medieval)	EARLY BALTIC	LATE BALTIC	AMERICAN
star	☀	☀	☀	☀	☀
sun	☀	☀	☀	☀	☀
moon	☾	☾	☾	☾	☾
man	♂	♂	♂	♂	♂
king	♁	♁	♁	♁	♁
son	♂	♂	♂	♂	♂
head	♁	♁	♁	♁	♁
bird	♁	♁	♁	♁	♁
reed	♁	♁	♁	♁	♁
power	♁	♁	♁	♁	♁
mouth	♁	♁	♁	♁	♁
on	♁	♁	♁	♁	♁
bird	♁	♁	♁	♁	♁
dearly	♁	♁	♁	♁	♁
fish	♁	♁	♁	♁	♁
gardener	♁	♁	♁	♁	♁
habitation	♁	♁	♁	♁	♁
Nineveh	♁	♁	♁	♁	♁
sight	♁	♁	♁	♁	♁









Spis fotografii:

01. Człowiek korzysta z łuków i kamiennych siekier https://en.wikipedia.org/wiki/Stone_Age
02. Atlatl <https://en.wikipedia.org/wiki/Spear-thrower>
03. Żyzny Półksiężyc – kolebka rolnictwa
https://en.wikipedia.org/wiki/Neolithic_Revolution
04. Fundamenty domów mieszkalnych w Jerycho <https://en.wikipedia.org/wiki/Jericho>
05. Tabela ilustrująca stopniowe upraszczanie znaków pisma klinowego
<https://en.wikipedia.org/wiki/Cuneiform>
06. Latarnia morska na wyspie Faros
https://pl.wikipedia.org/wiki/Latarnia_morska_na_Faros
07. Grobowiec rzymskiego handlarza winem z około 220 r.
https://de.wikipedia.org/wiki/Neumagener_Weinschiff
08. Pomiar wykonywany laską Jakuba https://pl.wikipedia.org/wiki/Laska_Jakuba
09. Użycie lunety w XVII wieku <https://www.wynalazki.andrej.edu.pl/wynalazcy/51-1/919-lippershey>
10. Schemat mikroskopu Antonie Van Leeuwenhoek'a i jego replika
https://en.wikipedia.org/wiki/Antonie_van_Leeuwenhoek
11. Próbný lot balonu braci Montgolfier https://pl.wikipedia.org/wiki/Bracia_Montgolfier
12. *1817 Baron von Drais na swoim wynalazku* https://de.wikipedia.org/wiki/Karl_von_Drais
13. Widok z okna - pierwsza na świecie fotografia z 1826 roku
https://pl.wikipedia.org/wiki/Joseph_Nic%C3%A9phore_Ni%C3%A9pce
14. Boulevard du Temple, dagerotyp wykonany w 1838 roku
https://pl.wikipedia.org/wiki/Louis_Jacques_Daguerre
15. Ilustracja składu metra w pobliżu Paddington w 1863 roku
https://en.wikipedia.org/wiki/GWR_Metropolitan_Class
16. Louis Blériot pokonuje Kanał La Manche
https://en.wikipedia.org/wiki/Louis_Bl%C3%A9riot
17. Audion Lee De Foresta <https://en.wikipedia.org/wiki/Audion>
18. Leica. Klatka małoobrazkowa 24x36mm powstała z podwojenia kinowej 18x24mm.
https://en.wikipedia.org/wiki/Leica_Camera
19. Nylon podbija świat <https://en.wikipedia.org/wiki/Nylon>
20. 1975 Wspólna misja amerykańsko radziecka symbolizuje koniec zimnej wojny
<https://en.wikipedia.org/wiki/Apollo%E2%80%93Soyuz>

MULTIMEDIA AUDIO:

- dźwięk pracującego telegrafu, który nadaje alfabetem Morse'a
- głos Neila Armstronga po wylądowaniu na Księżycu

MULTIMEDIA VIDEO:

film pokazujący działanie pojazdu Cugnota

<https://www.youtube.com/watch?v=g1DBO5saG3o>

albo

<https://www.youtube.com/watch?v=L4A5ZNjjsRM>

albo

<https://www.youtube.com/watch?v=9CPoswtA2Ks>

lub

film pokazujący uruchomienie kopii samochodu Cugnota

https://www.youtube.com/watch?v=KP_oQHymdRs

- film zapętłony w zwolnionym tempie tak, by trwał 30 sekund. Film puszczać bez dźwięku

<https://www.youtube.com/watch?v=nWlubWbKdKc>

lub:

<https://www.youtube.com/watch?v=3Iif05TxBk0>

Monitor 2 - Niezniszczalny Ford T oraz Flip i Flap

<https://www.youtube.com/watch?v=9MNsfmts8hEU>

- film o kodzie Morse'a

<https://www.youtube.com/watch?v=EmXsSSHCnsI>

- film archiwalny o Edisonie

<https://www.youtube.com/watch?v=xGLcPBIFyFY>

- nagrane przez nas doświadczenie z kartkami pocztowymi, które wyjaśnia dlaczego samolot utrzymuje się w powietrzu.

TABLICE I PODPISY:

- chronologiczny wykaz, dodany w osobnym załączniku
- trzy opisy wyjaśniające po ok. 800 znaków
- 4-5 plansz tekstowych (1000-1500 znaków) będących uzupełnieniem wystawy o wybrane ciekawostki

GABLOTY, EKSPOZYTORY:

wszystkie eksponaty poza samochodem, szybowcami i modelami raket znajdują się w gablotach lub zostaną odgrudzone (większe gabaryty).

Chronologicznie gabloty począwszy od roku 1915 znajdują się na pierwszym piętrze, na antresoli. Zostaną postawione na dodatkowej płaszczyźnie, zbudowanej i zawieszanej wzdłuż ciągu pieszego, po wewnętrznej stronie

STANOWISKO MULTIMEDIALNE:

Stanowisko pokazujące w jaki sposób dzięki bezwładności oka możemy oglądać szybko zmieniające się ryciny, jako animowany film ruchomy. Kołowrotek z korbką i blokadą rysunku, na nim przesuwające się ryciny. Stanowisko będzie zajmowało obszar o powierzchni 1,2 x 1 m.

STANOWISKO INTERAKTYWNE:

Stanowisko pokazujące w jaki sposób wytwarza się siła nośna. Niewielki wentylator pokojowy, albo obudowany i niewidoczny odkurzacz z odwróconym ciągiem oraz kartki z miękkiej tektury, które wkłada się pomiędzy palec środkowy a kciuk. Rysunek i tekst objaśniający. Stanowisko będzie zajmowało obszar o powierzchni 1 x 0,8 m.

UŁATWIENIA DLA O.N.:

Wszystkie stanowiska na parterze z uwzględnionymi dojazdami o szerokości wózka inwalidzkiego. Ekspozycje zarówno w gablotach, jak i bez gablot umieszczone ok 90 cm nad podłogą, bez użycia postumentów. Ekspozycja na antresoli widoczna tylko z dołu – widoczne zawieszane szybowce i statki kosmiczne i balon Kościuszko.

ZABEZPIECZENIA:

Wszystkie ekspozycje w gablotach, albo niedostępne (zawieszane pod sufitem) poza samochodem FORD – odgrodzonym niską barierką wchodzącą w skład konwencji scenograficznej. W godzinach otwarcia wystawy jedna osoba pilnująca na sali kolumnowej wschodniej. Na antresoli taka osoba nie jest potrzebna ze względu na możliwość obserwacji antresoli z holu okrągłego.

MULTIMEDIA AR: nie przewidziano

GNIAZDO:	NARZĘDZIA
OKRES CZASOWY:	3,5 mln lat p.n.e. XX wiek n.e.
OPIEKUN MERYTORYCZNY:	Zasław Adamaszek, Paweł Gogolewski
HASŁA KLUCZOWE:	pilnik, piła, wiertło, wiertarka, SawStop, wiertło rurowe, wiertło kręte, napęd smyczkowy, świder
OGÓLNY OPIS ZAWARTOŚCI:	Gniazdo pokazuje skrótowo ewolucję trzech rodzajów narzędzi: do cięcia, do wiercenia i do wygładzania. Wychodząc od pięściakowych narzędzi kamiennych, poprzez stopniową specjalizację oraz ewolucję napędu, kończy na mechanizmie SawStop chroniącym przed obciążeniem palców.
NAZWISKA:	Giovanni Martignoni, Artur James Arnot i William Blanch Brain, John Aitken i James Jeffray, Aleksander Westfeld, Steve Gass
ZAGADNIENIA:	narzędzia pierwotne, specjalizacja narzędzi, wiercenie, przecinanie
EKSPONATY:	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. replika rzemieślniczej wiertarki smyczkowej; 2. stolarska wiertarka korbowa; 3. współczesna wiertarka kolumnowa; 4. wiertło rurowe; 5. wiertło piórowe i łyżeczkowe; 6. wiertło kręte; 7. ramowa piła stolarska; 8. tarcza do pilarki tarczowej; 9. repliki narzędzi kamiennych; 10. pistoletowa wiertarka Celma; 11. narzędzia kamieniarskie: pobijak i dłuto; 12. strug stolarski z XIX lub początku XX wieku.

MULTIMEDIA AUDIO:	nie wykorzystywane
MULTIMEDIA WIDEO:	nie wykorzystywane
MULTIMEDIA AR:	nie wykorzystywane
STANOWISKA MULTIMEDIALNE:	nie wykorzystywane
STANOWISKO INTERAKTYWNE:	quiz o wiertłach typu „dobierz w pary”: narzędzie + materiał (drewno, beton, stal, styropian, szkło)
UŁATWIENIA DLA O.N.:	W projekcie stanowiska uwzględnione dojazdy o szerokości wózka inwalidzkiego. Ekspozyty i repliki umieszczone 30 – 60 – 90 cm nad podłogą, bez użycia postumentów.
ZABEZPIECZENIA:	Separacja przestrzenna od zwiedzających z wykorzystaniem niskiej bariery pełniącej funkcję scenograficzną (np. z ilustracjami zapisów liczbowych i funkcji matematycznych związanych z zawartością stanowiska), opcjonalnie mata naciskowa sygnalizująca wejście w obszar chroniony gniazda.

SZCZEGÓŁOWY OPIS ZAWARTOŚCI:

Lokalna oś czasu obejmuje okres od 3,5 mln lat p.n.e. do XX wieku n.e. z wyróżnionymi punktami:

- 3,4 mln lat p.n.e. Dikka w Etiopii, kości zwierzęce ze śladami nacięć sugerującymi, że powstały podczas oddzielania mięsa od kości za pomocą jakichś prymitywnych narzędzi;
- 2,5 mln lat p.n.e. Gona w Etiopii, najstarsze odkryte prymitywne otoczkowe narzędzia kamienne (pięściaki);
- 40.000 lat p.n.e. następuje szybki rozwój technik obróbki krzemienia, rogu i kości, skutkujący specjalizacją narzędzi;
- 10.000 lat p.n.e. piła krzemienista do prac wykończeniowych;
- 4000 lat p.n.e. są już w użyciu ręczne świdry chociaż można przypuszczać, że wynalezienie wiertarki smyczkowej (dziobowej) miało miejsce nawet 10.000 lat wcześniej;

- 3000 lat p.n.e. w Egipcie powstaje wiertarka rdzeniowa, wykorzystująca do wiercenia kołek drewniany podsypywany materiałem ściernym (piaskiem);
- 2.500 lat p.n.e. w basenie Morza Śródziemnego używane są, podobne do miecza, piły metalowe;
- z XX wieku p.n.e. pochodzi najstarszy odnaleziony na Krecie pilnik z brązu;
- 900 lat p.n.e. pierwsze piły żelazne;
- 700 lat p.n.e. w Egipcie używano pilników żelaznych;
- 200 lat p.n.e. w Rzymie używa się pił ramowych;
- IV wiek n.e. Rzymianie używają pił napędzanych kołem wodnym;
- około XIII wieku n.e. w wiertłach rurkowych podsypywanych ścierniwem końcówki wykonywane są z miedzi;
- w XV wiek n.e. pojawia się prosta wiertarka korbowa (klamrowa) z wymienną końcówką;
- 1843 rok, Anglia – piły tarczowe;
- 1863 rok Szwajcar Giovanni Martignoni wynajduje wiertło kręte z samoczynnym odprowadzaniem zwiercin;
- 1889 rok Artur James Arnot i William Blanch Brain w Australii patentują wiertarkę z silnikiem elektrycznym;
- 1913 rok Szwed Aleksander Westfeld buduje spalinową pilarkę łańcuchową, chociaż już w 1785 roku w użyciu chirurgów jest ręczna piłka łańcuchowa (podobna go garoty) opracowana niezależnie przez szkockich lekarzy, Johna Aitkena i Jamesa Jeffraya;
- 1916 rok pierwsza wiertarka z uchwytem pistoletowym;
- 1999 rok Steve Gass opracował mechanizm SawStop zapobiegający obcięciu palców podczas pracy na stołowej pile tarczowej.

IKONOGRAFIA:



NEOLIT, OBRÓBKA KRZEMIENIA



STARY WARSZTAT KOWALSKI



ŚLUSARNIA POWOJENNA



CENTRUM OBRÓBCZE CNC

EKSPONATY, REPLIKI:



WIERTARKA SMYCZKOWA



WIERTARKA KORBOWA



WIERTARKA CELMA



WIERT. KOLUMNOWA



STRUG RÓWNIAK



WIERTŁO KRETE



WIERTŁO ŁYŻECZKOWE



WIERTŁO PIÓRWE



PIŁA RAMOWA



PIŁA TARCZOWA



POBIJAK I DŁUTA

TABLICE I PODPISY:

1. replika rzemieślniczej wiertarki smyczkowej;

treść podpisu:

Wiertarka smyczkowa (replika). Jedno z najstarszych, i najdłużej używanych w niewiele zmieniającej się formie, narzędzi. Przez niemal 6000 lat podlegała usprawnieniom, ale zasada działania napędu pozostawała niezmienną. Wiertarek smyczkowych używano jeszcze w XVII wieku.

2. stolarska wiertarka korbowa;

treść podpisu:

Stolarska wiertarka korbowa. Zastosowanie wykorbionego wału do ręcznego napędu wiertła ułatwiło wiercenie otworów pod dowolnym kątem, w dowolnym wybranym miejscu. Nacisk wiertła na podłoże można było regulować, wykorzystując ciężar własnego ciała.

3. współczesna wiertarka kolumnowa;

treść podpisu:

Współczesna wiertarka kolumnowa z napędem elektrycznym. Elektryczne wiertarki kolumnowe znajdziemy i w przemyśle, i w amatorskim warsztacie. Te najbardziej zaawansowane pozwalają na płynną regulację prędkości i kierunku obrotów, pomiar głębokości wiercenia, centrowanie z wykorzystaniem znaczników laserowych.

4. wiertło rurowe;

treść podpisu:

Współczesne wiertło rurowe do betonu. Pierwsze wiertła rurowe wymagały podsypywania materiału ściernego, by skrawać nawiercaną powierzchnię. Współczesne wiertła mają koronę wykonaną z twardych spieków lub grysu diamentowego osadzonego na miękkim podłożu.

5. wiertło piórowe i łyżeczkowe;

treść podpisu:

Stolarskie wiertło piórowe i łyżeczkowe. Wiertła piórowe są rozwinięciem konstrukcyjnym wiertel swych przodków – wiertel łyżeczkowych. Służą do wiercenia we w miarę jednorodnym, niezbyt twardym materiale, jakim jest drewno. Duża swobodna przestrzeń za krawędzią skrawającą ułatwia odprowadzanie zwiercin.

6. wiertło kręte;

treść podpisu:

Wiertło kręte do metalu. Wynalazek, jakiego dokonał Giovanni Martignoni, zrewolucjonizował technikę wiercenia w metalach. Spiralny rowek samoczynnie odprowadza zwierciny, co wydatnie obniża tarcie, ułatwia dostęp chłodziwu oraz pozwala na głębokie wiercenia bez konieczności okresowego oczyszczania otworu w trakcie obróbki.

7. ramowa piła stolarska;

treść podpisu:

Piła ramowa z naprężaniem brzeszczotu. Zamocowanie brzeszczotu pomiędzy poprzeczkami z naciągiem sznurowym wynalezione w Rzymie 200 lat p.n.e. poprawiło wygodę pracy. Mocno naprężony brzeszczot był mniej podatny na klinowanie i złamanie. Piły ramowe do dziś można znaleźć w wyposażeniu rzemieślniczych warsztatów stolarskich.

8. tarcza do pilarki tarczowej;

treść podpisu:

Piła tarczowa do drewna. Wynalezienie piły tarczowej pozwoliło w maksymalnym stopniu wykorzystać zalety napędu mechanicznego. Przerywany ruch posuwisto – zwrotny piły liniowej został zamieniony na efektywniejszy, obrotowy. Nie jest bezspornie pewne, kto i kiedy wynalazł piłę tarczową. Jeden z brytyjskich patentów z 1777 roku wskazuje na Samuela Millera.

9. repliki narzędzi kamiennych;

treść podpisu:

Repliki narzędzi kamiennych i krzemianych. Człowiek używał prostych narzędzi już u zarania dziejów cywilizacji. Przez tysiąclecia doskonałym surowcem do ich wyrobu był krzemień. Także na terenach obecnej Polski działało przez około 1300 lat (3900 – 1600 lat p.n.e.) duże zagłębie wydobywcze tego surowca, w okolicy dzisiejszych Krzemionek nieopodal Ostrowca Świętokrzyskiego.

10. pistoletowa wiertarka Celma;

treść podpisu:

Polskie narzędzia CELMA, wiertarka. Zakłady Elektromaszynowe CELMA, powstały w wyniku wielu przekształceń, sięgając historią przedsiębiorstwa „Rajmund Kisling i Gustaw Skrobanek Fabryka Maszyn Odlewnia Żeliwa i Metali” założonego w 1936 roku. Produkowały między innymi, doskonałe wiertarki, o których marzyło wielu majsterkowiczów w latach 70. XX wieku.

11. narzędzia stolarskie: pobijak i dłuta;

treść podpisu:

Tradycyjne narzędzia stolarskie. Najstarsze metalowe dłuta używano ponad 3000 lat p.n.e. Były wykonane z brązu. Współczesne dłuta wykonane są ze stali, ale ich kształt i sposób pracy nie zmieniły się niemal wcale, Nadal też są w użyciu drewniane pobijaki pomocne podczas dłutowania. Najlepsze z nich wykonane są z jednego kawałka drewna, co eliminuje obłuzowanie trzonka przy długotrwałej pracy.

12. strug stolarski z XIX lub początku XX wieku.

treść podpisu:

Tradycyjny strug drewniany z regulowanym ostrzem. Strugi znane były już w starożytności. Służyły do ręcznego profilowania i wygładzania drewna podczas prac w drewnie. Nadal są podstawowym wyposażeniem w stolarstwie artystycznym. Strug jest jednym z tych tradycyjnych narzędzi, które od użytkownika wymagają nie tylko sprawności manualnej, ale też dużego, wręcz artystycznego, wycucia materiału.

GNIAZDO:	MIARA
OKRES CZASOWY:	7000 lat p.n.e. – XX wiek n.e.
OPIEKUN MERYTORYCZNY:	Zasław Adamaszek
HASŁA KLUCZOWE:	pomiar, czas, długość, ciężar, siła, miernik, zegar, waga, miarka, metrologia
OGÓLNY OPIS ZAWARTOŚCI:	Obiektywne wyznaczanie i opis własności otaczającego nasz świata jest podstawą techniki. Gniazdo ukazuje w skrócie drogę od metod pomiarowych intuicyjnych i lokalnych, do ustalenia standardów odnoszących się do uniwersalnych stałych fizycznych niezależnych od warunków. Normalizacja, przyjęcie uzgodnionych jednostek, rozwój metrologii sprzyjają szybkiemu upowszechnieniu i doskonaleniu techniki.
NAZWISKA:	Christian Huygens, Warren Marrison, Gilles Personne de Roberval, Edward Simmons, Arthur Ruge, Jean Charles Borda, Filon z Bizancjum, Galileusz, Ferdynand II, Daniel Fahrenheit, Anders Celsius, Johan Seebeck, Samuel Pierpont Langley, Tytus Liwiusz Buratini.
ZAGADNIENIA:	Ewolucja sposobów pomiaru czasu, długości i ciężaru, metrologia, wzorce metrologiczne, podstawowe przyrządy pomiarowe dawne i współczesne.
EKSPONATY:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Replika egipskiego zegara słonecznego; 2. Klepsydra piaskowa; 3. Zegar mechaniczny z widocznym mechanizmem; 4. Naręczny zegarek elektroniczny; 5. Bezmian; 6. Kupiecka waga sprężynowa; 7. Laboratoryjna waga elektroniczna; 8. Stalowa taśma miernicza; 9. Teodolit optyczny; 10. Anemometr mechaniczny; 11. Przedwojenny woltomierz wskazówkowy;

12. Cyfrowy miernik elektroniczny (woltomierz, multimetr etc.);
13. Termoskop;
14. termometr rtęciowy;
15. Pirometr optyczny.

TABLICE I PODPISY:

1. Replika egipskiego zegara słonecznego;
treść podpisu:
Zegar słoneczny z XIII w. p.n.e. Od najdawniejszych czasów zjawiska naturalne służyły do pomiaru upływu czasu. Ruch naszej gwiazdy dziennej, Słońca, pozwala także dzisiaj z dobrą dokładnością oznaczać porę dnia.
2. Klepsydra piaskowa;
treść podpisu:
Klepsydra piaskowa. Klepsydry wodne, a później także zawierające sypki materiał, najlepiej sprawdzały się przy odmierzaniu krótszych odcinków czasu. Były jednak bardzo niedokładne. Zmienne warunki tarcia statycznego i dynamicznego między ziarnami np. piasku znacząco pogarszały powtarzalność odmierzania.
3. Zegar mechaniczny z widocznym mechanizmem;
treść podpisu:
Zegar mechaniczny z napędem sprężynowym. Stabilizacja chodu za pomocą mechanizmu wychwykowego oraz napęd sprężynowy upowszechniły używanie zegarów. Upływ czasu mierzony stosunkowo precyzyjnym mechanizmem trwale zmienił obyczaje społeczne.
4. Naręczny zegarek elektroniczny;
treść podpisu:
Naręczny zegarek elektroniczny polskiej produkcji. Rozwój elektroniki wprowadził nowy sposób pomiaru i prezentacji czasu. Wewnętrznym wzorcem zegarka stał się miniaturowy rezonator wykorzystujący zjawisko piezoelektryczne odkryte w 1880 roku przez braci Piotra i Pierre'a Curie.
5. Bezmian;
treść podpisu:
Bezmian zwany wagą rzymską. Pomiar ciężaru za pomocą dźwigni dwustronnej doprowadzanej do stanu równowagi przez zmianę punktu podparcia. Bezmiany były stosowane już w Grecji w V wieku p.n.e., ale ich upowszechnienie zawdzięczamy imperium rzymskiemu.
6. Kupiecka waga sprężynowa;
treść podpisu:
Waga sprężynowa ze skalą. Wykorzystanie sprężystości metalu ukształtowanego w sprężynę płaską lub spiralną pozwoliło na skonstruowanie małych wag wyposażonych w skalę. Wagi sprężynowe nie potrzebują odważników, jednak ich dokładność i powtarzalność pomiaru jest jednak niewielka. Używane są głównie do ważenia zgrubnego.

7. Laboratoryjna waga elektroniczna;
treść podpisu:
Laboratoryjna waga tensometryczna. Odkrycie zależności pomiędzy naprężeniem mechanicznym materiału przewodzącego prąd elektryczny a jego oporem pozwoliło na skonstruowanie elektronicznych wag bez elementów ruchomych. Ich rozdzielczość sięga pojedynczych miligramów przy zakresie pomiarowym liczonym w kilogramach.
8. Stalowa taśma miernicza;
treść podpisu:
Zwijana, stalowa taśma miernicza. W budownictwie i geodezji przez dziesięciolecia używano taśm mierniczych. Były - i do tej pory są – niezastąpione tam, gdzie potrzebny jest szybki, orientacyjny pomiar długości lub odległości
9. Teodolit optyczny;
treść podpisu:
Teodolit optyczny z połowy XX wieku. Dokładne pomiary geodezyjne umożliwia teodolit, przyrząd do pomiaru kątów poziomych i pionowych w terenie. Jego użycie wymaga dokonywania pomiarów oraz obliczeń, jednak są niezastąpione tam, gdzie dystanse sięgają setek metrów. Z teodolitów korzystano już w XVI wieku n.e.
10. Anemometr mechaniczny;
treść podpisu:
Przyrząd do pomiaru prędkości ruchu mas powietrza – anemometr.
11. Przedwojenny woltomierz wskazówkowy;
treść podpisu:
Podręczny woltomierz wskazówkowy. Podręczny, prosty woltomierz w obudowie puszkowej był bardzo pomocny w warsztacie elektrotechnicznym lub samochodowym. Pozwalał na szybkie, choć niezbyt dokładne, pomiary napięcia pomocne w czasie napraw instalacji elektrycznych.
12. Cyfrowy miernik elektroniczny (woltomierz, multimetr etc.);
treść podpisu:
Laboratoryjny woltomierz cyfrowy z lat 80. XX wieku. Przyrząd pomiarowy o dużej dokładności, stosowany w laboratoriach naukowych i przemyśle. Cyfrowy wskaźnik ułatwia odczyt mierzonej wartości napięcia, a rozbudowany, elektroniczny układ pomiarowy przyrządu pozwala dobrać zakres i sposób pomiaru stosownie do potrzeb.

EKSPONATY, REPLIKI:



Zegar słoneczny (replika) z Doliny Królów XIII w. p.n.e., Egipt



Mechaniczny zegar z balansem i wychwytem kotwicznym



Klepsydra piaskowa



Laboratoryjna waga elektroniczna



Zegarek elektroniczny produkcji krajowej, WAREL



Taśma miernicza



Teodolit geodezyjny



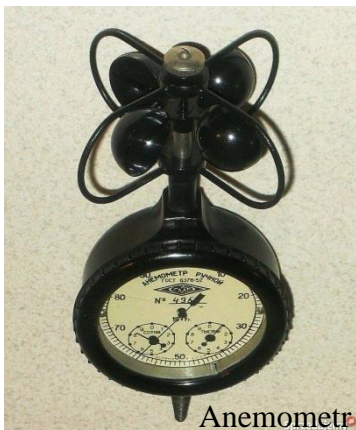
Bezmian



Waga sprężynowa



Woltomierz wskazówkowy



Anemometr



Woltomierz cyfrowy



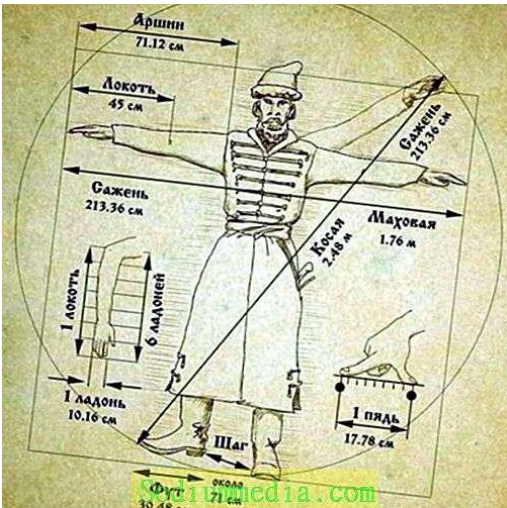
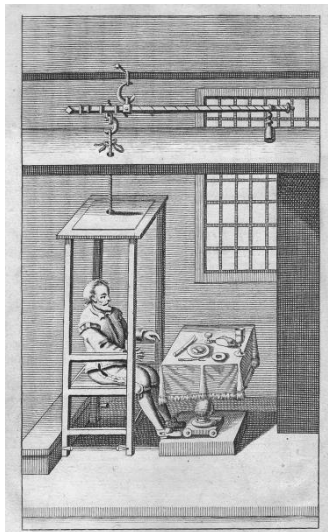
Termoskop



Termometr rtęciowy



IKONOGRAFIA:



**MISVRA
VNIVERSALE
O VERO TRATTATO
NEL QVAL· SI MOSTRA**

come in tutti li Luoghi del' Mondo si può trouare una MISVRA , & un PESO VNIVERSALE senza che habbiano relazione con niun'altra MISVRA, e niun altro PESO, & adogni modo in tutti li luoghi faranno li medesimi, e faranno inalterabili, e perpetui fin tanto che durerà' il MONDO.

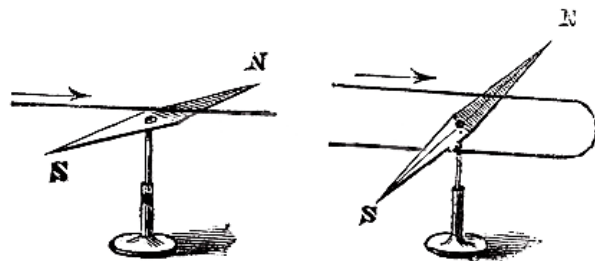
DI TITO LIVIO BVRATTINI

La Misura si puo' trouare in un hora di tempo e questa ci mostra quanto graue deu'essere il PESO

Della MISVRA si scouono ancora le MISVRE CORPOREE per misurare le cose aride, e le liquide.

IN VILNA

Nella stamperia de Padri Francescani
L' Anno M.DCLXXV.



MULTIMEDIA AUDIO:	nie wykorzystane
MULTIMEDIA WIDEO:	nie wykorzystane
MULTIMEDIA AR:	nie wykorzystane
TABLICE I PODPISY:	(projekt i zawartość tablic informacyjnych oraz podpisów obiektów w gnieździe)
STANOWISKA MULTIMEDIALNE:	nie wykorzystane
STANOWISKA INTERAKTYWNE:	Interaktywna zabawa: pomiar „na oko” kontra rzeczywistość.
UŁATWIENIA DLA O.N.:	W projekcie stanowiska uwzględnione dojazdy o szerokości wózka inwalidzkiego. Eksponaty i repliki umieszczone 30 - 60 – 90 – 120 cm nad podłogą, bez użycia postumentów.
ZABEZPIECZENIA:	Separacja przestrzenna od zwiedzających z wykorzystaniem niskiej bariery pełniącej funkcję scenograficzną (np. z ilustracjami zapisów liczbowych i funkcji matematycznych związanych z zawartością stanowiska), opcjonalnie mata naciskowa sygnalizująca wejście w obszar chroniony gniazda.

SZCZEGÓŁOWY OPIS ZAWARTOŚCI:

Bazą chronologiczną są cztery wątki chronologiczne:

- pomiar czasu:

- # 4000 lat p.n.e. Babilonia, Chiny, Egipt korzystają z prostych gnomonów do oznaczania pory dnia.
- # 1500 lat p.n.e. w użyciu są klepsydry wodne.
- # XIII wiek p.n.e. w Egipcie znany jest już zegar słoneczny.
- # XIV wiek n.e. zegary mechaniczne ciężarkowe z wychwytem.
- # 1674 rok n.e. Christian Huygens opracowuje balans ze sprężyną włosową.
- # 1927 rok n.e. Warren Marrison buduje pierwszy zegar synchronizowany rezonatorem kwarcowym.
- # 1949 rok n.e. rusza pierwszy zegar atomowy.

- pomiar ciężaru:

- # ok. 7000 lat p.n.e. Egipt pierwsze wagi dwuramiennie talerzowe.
- # V wiek p.n.e. w użyciu jest bezmian, Grecja.
- # XVII wiek n.e. wagi sprężynowe.
- # 1669 rok n.e. francuz Gilles Personne do Roberval konstruuje wagę balansową opartą na zasadzie równoległoboku.
- # 1938 rok n.e. Edward Simmons i Arthur Ruge wynajdują tensometr elektrooporowy, co umożliwia budowę wag elektronicznych.

- pomiar długości:

- # czasy prehistoryczne to okres intuicyjnego odmierzenia długości z pomocą odniesień do wymiarów ludzkiego ciała.
- # 4500 lat p.n.e. budowniczo wie piramid w Egipcie używają wzorców artefaktowych do odmierzenia długości.
- # 1791 rok n.e. Francuska Akademia Nauk ustanawia uniwersalną miarę „metr”, której nazwę zaproponował matematyk Jean Charles Borda.
- # 1983 rok n.e. na XVII Generalnej Konferencji Miar definicja metra zostaje oparta na fundamentalnej stałej fizycznej – prędkości światła w próżni.

- pomiar temperatury:

- # 210 rok p.n.e. Filon z Bizancjum w dziele *Mechanike Syntaxis* opisuje przyrząd, będący wczesną wersją termoskopu, umożliwiający wykrywanie zmian temperatury.
- # 1593 rok n.e. Galileusz buduje termoskop z podziałką i o czułości większej, niż opisany przez Filona. Konstrukcję tę udoskonalił pięćdziesiąt lat później Ferdynand II, książę tokański.
- # 1709 rok n.e. Daniel Fahrenheit skonstruował termometr alkoholowy, a kilka lat później także termometr rtęciowy; bazujące na rozszerzalności termicznej materii.
- # 1742 rok n.e. Szwed Anders Celsius publikuje pracę o wyznaczaniu stałych punktów odniesienia w pomiarach temperatury; na tej metodzie oparta jest współczesna stopniowa skala Celsjusza, będąca w powszechnym użyciu przy pomiarach temperatury.
- # 1821 rok n.e. Thomas Johan Seebeck odkrywa zjawisko termoelektryczne, pozwalające budować termometry kontaktowe mierzące temperatury rzędu 1000 °C.
- # 1848 rok n.e. William Thomson (lord Kelvin) odkrywa termodynamiczne zero, będące podstawą termometrycznej skali bezwzględnej.
- # 1878 rok n.e. Samuel Pierpont Langley wynalazł bolometr, pozwalający mierzyć temperaturę ciał bezkontaktowo.

Cztery ścieżki wnikają do wspólnego pasma opisanego:

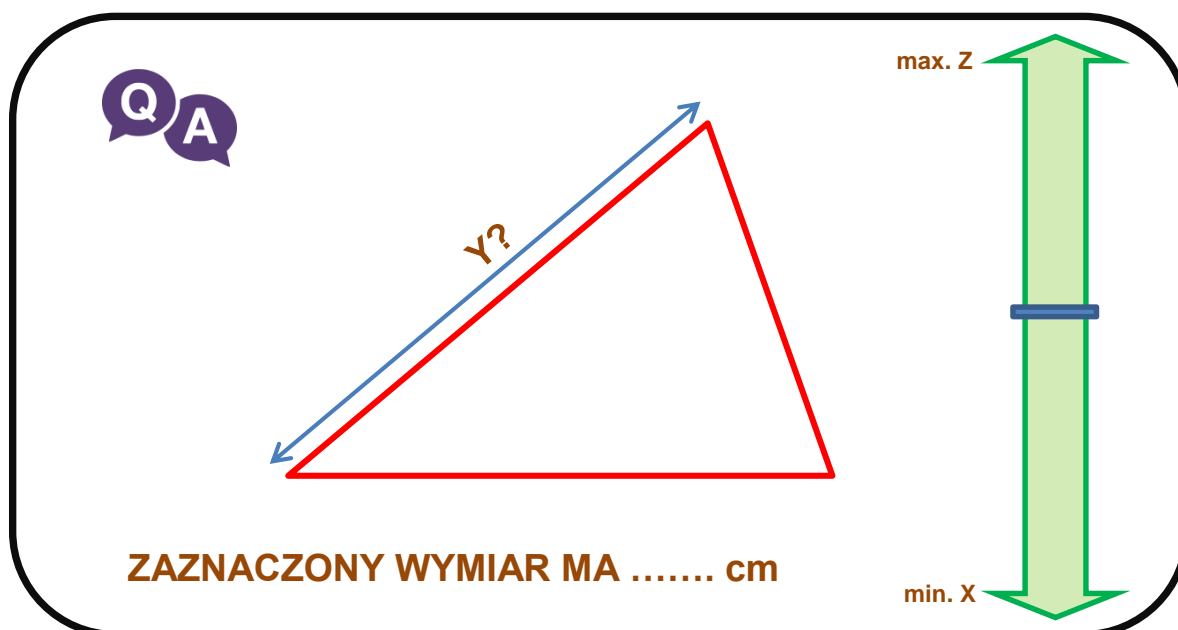
Zapoczątkowana w XVI wieku n.e. przez Galileusza metoda naukowa bazująca na eksperymencie przyniosła nowe odkrycia fizyczne. Wraz z nimi powstała potrzeba

pomiaru i opisu nowych wielkości fizycznych związanych. Powstała też nauka opisująca i badająca metody pomiarowe: METROLOGIA.

Z powstaniem metrologii związana jest postać Tytusa Liwiusza Buratiniego, Włocha osiadłego w Krakowie, który w XVII wieku zajmował się m.in. normalizacją miar i napisał poświęcony metrologii traktat *Misura universale*. W 1897 roku traktat został przetłumaczony na język polski i wydany drukiem przez PAU.

PROJEKTY TREŚCI STANOWISK INTERAKTYWNYCH:

STANOWISKO: Interaktywna zabawa: pomiar „na oko” kontra rzeczywistość.



Interakcja: Zwiedzający dotyka ikony Q (question) i obserwuje kształt wylosowany się na ekranie. Ma on wskazany jeden charakterystyczny wymiar. Należy ocenić go na oko i z pomocą suwaka po prawej ustawić oszacowaną wartość liczbową. Dotknięcie ikony A (answer) podaje prawidłowy wymiar i wskazuje, jak bardzo różni się on od oszacowanego według skali:

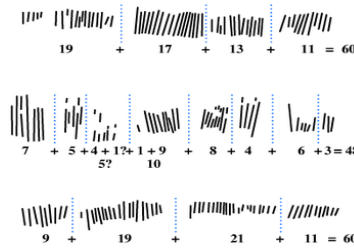
- bardzo dobrze,
- akceptowalnie,
- trochę za duża rozbieżność,
- niestety, nie.

UWAGA: Skalowanie odnosi się do rzeczywistej długości odcinka na ekranie.

GNIAZDO:	LICZBA I PRZESTRZEŃ
OKRES CZASOWY:	30.000 p.n.e. – 2000 n.e.
OPIEKUN MERYTORYCZNY:	Zasław Adamaszek
HASŁA KLUCZOWE:	liczba, działanie matematyczne, twierdzenie, dowód, obliczenia, geometria, algebra, układ współrzędnych, liczydło, suwak logarytmiczny, kalkulator, cyrkiel
OGÓLNY OPIS ZAWARTOŚCI:	Gniazdo zawiera skróconą do kluczowych wydarzeń historię powstania pojęcia liczebności i liczby, sposoby zapisu liczby, typy liczb. Podaje także krótkie informacje o charakterystycznych postaciach związanych z rozwojem matematyki oraz przedstawia podstawowe narzędzia stosowane w matematyce. Skrótowo pokazuje ewolucję przyrządów ułatwiających prowadzenie obliczeń.
NAZWISKA:	Tales z Miletu, Brahmagupta, Aryabhata, John Napier, Isaac Newton, Gottfried Wilhelm Leibniz, Jan z Łańcuta, William Oughtred, Kaspar Wessel, Franciszek Mertens Stefan Banach, Jan Łukasiewicz, Andrew Wiles, August Mobius, Waclaw Sierpiński Hugo Steinhaus Stanisław Ulam
ZAGADNIENIA:	Pierwsze udokumentowane zapisy liczbowe, wprowadzenie zera, liczby naturalne, ułamki, zespolone, ujemne, rachunek całkowity i różniczkowy, przyrządy ułatwiające rachowanie, rola aparatu matematycznego w technice.
EKSPONATY:	<ol style="list-style-type: none"> 1. tabliczka gliniana z zapisem klinowym liczb 2. papirus z zapisem zadań matematycznych (replika papirusu Rhinda lub papirusu moskiewskiego) 3. możliwie najstarsza polska książka z tablicami matematycznymi 4. liczydło 5. kostki Napiera 6. suwak logarytmiczny 7. kalkulator naukowy 8. liniał i cyrkiel (przy ekranie e-ink wyświetlającym twierdzenie Pitagorasa) 9. wstęga Möbiusa 10. dywan Sierpińskiego

11. antena fraktalna z telefonu komórkowego
12. Maszynki rachunkowe: Steffel, Słonimski, Zelig.
13. Notacja Steinahusa
14. Notacja beznawiasowa Łukasiewicza
15. Spirala Ulama

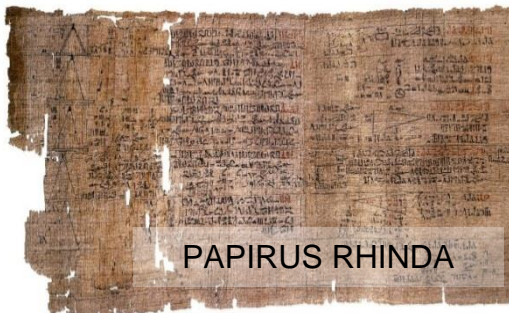
ILUSTRACJE, ZDJĘCIA:



NACIĘCIA Z ISHANGO

1	Y	11	<Y	21	<<Y	31	<<<Y	41	<<<<Y	51	<<<<<Y
2	YY	12	<YY	22	<<YY	32	<<<YY	42	<<<<YY	52	<<<<<YY
3	YYY	13	<YYY	23	<<YYY	33	<<<YYY	43	<<<<YYY	53	<<<<<YYY
4	YYYY	14	<YYYY	24	<<YYYY	34	<<<YYYY	44	<<<<YYYY	54	<<<<<YYYY
5	YYYYY	15	<YYYYY	25	<<YYYYY	35	<<<YYYYY	45	<<<<YYYYY	55	<<<<<YYYYY
6	YYYYYY	16	<YYYYYY	26	<<YYYYYY	36	<<<YYYYYY	46	<<<<YYYYYY	56	<<<<<YYYYYY
7	YYYYYYY	17	<YYYYYYY	27	<<YYYYYYY	37	<<<YYYYYYY	47	<<<<YYYYYYY	57	<<<<<YYYYYYY
8	YYYYYYY	18	<YYYYYYY	28	<<YYYYYYY	38	<<<YYYYYYY	48	<<<<YYYYYYY	58	<<<<<YYYYYYY
9	YYYYYYY	19	<YYYYYYY	29	<<YYYYYYY	39	<<<YYYYYYY	49	<<<<YYYYYYY	59	<<<<<YYYYYYY
10	<	20	<<	30	<<<	40	<<<<	50	<<<<<		

LICZBY SUMERYJSKIE



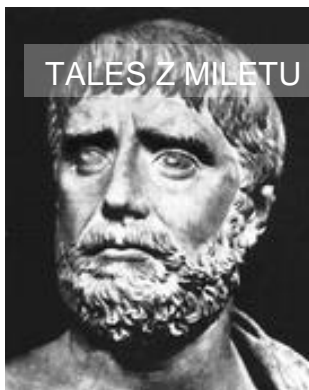
PAPIRUS RHINDA



HINDUSKI ZAPIS DZIESIĘTNY

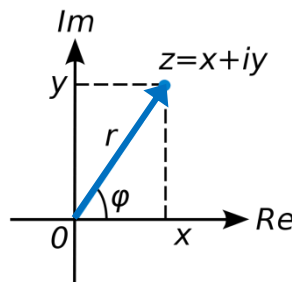
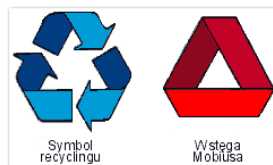


ZASADA ZAPISU DZIESIĘTNEGO

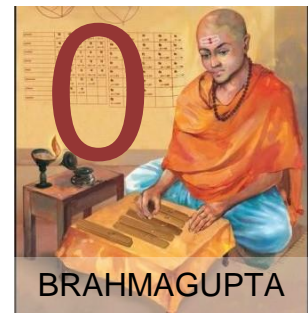


TALES Z MILETU

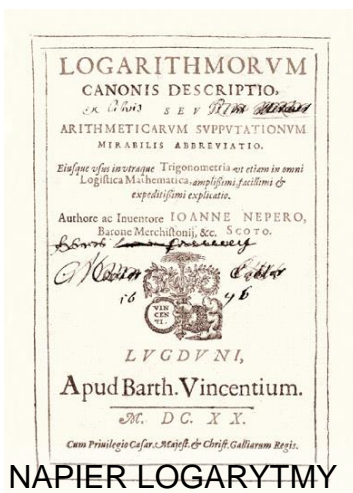
WSTĘGA MOBIUSA



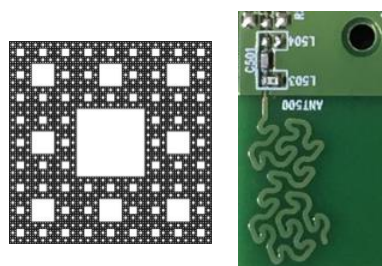
OPIS WEKTORA



BRAHMAGUPTA



NAPIER LOGARYTMY

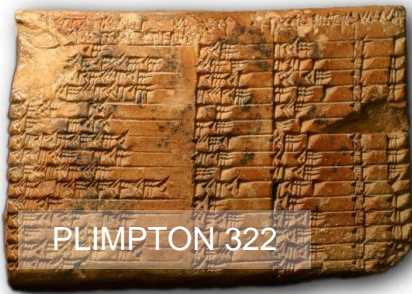


DYWAN SIERPIŃSKIEGO



S. BANACH

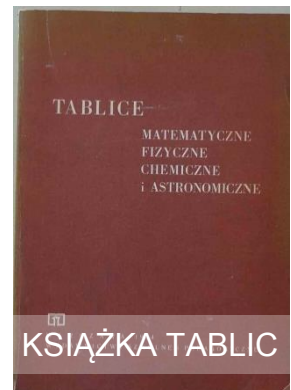
EKSPONATY, REPLIKI:



PLIMPTON 322



PAPIRUS RHINDA



KSIĄŻKA TABLIC



LICZYDŁO ROSYJSKIE



SUWAK LOGARYTMICZNY



KALKULATOR NAUKOWY



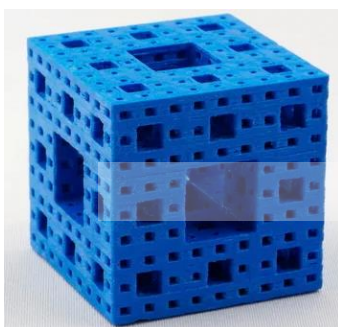
KOSTKI NAPIERA



LINIAŁ I CYRKIEL



ANTENA FRAKTALNA



DYWAN SIERPIŃSKIEGO

WSTĘGA MOEBIUSA



MULTIMEDIA AUDIO:	nie wykorzystane
MULTIMEDIA WIDEO:	wyświetlacz typu e-ink 13 cali lub większy + ekran holograficzny z animacją generowania fraktala (dywan Sierpińskiego)
MULTIMEDIA AR:	nie wykorzystane
STANOWISKA MULTIMEDIALNE:	jedno, wewnątrz ekspozycji: e-ink przy twierdzeniu Pitagorasa
STANOWISKA INTERAKTYWNE:	przelicznik z systemu dziesiętnego na dwójkowy i szesnastkowy, ukazujący związki ze współczesnymi maszynami liczącymi
UŁATWIENIA DLA O.N.:	W projekcie stanowiska uwzględnione dojazdy o szerokości wózka inwalidzkiego. Ekspozyty i repliki umieszczone 60 – 90 – 120 cm nad podłogą, bez użycia postumentów.
ZABEZPIECZENIA:	Separacja przestrzenna od zwiedzających z wykorzystaniem niskiej barierki pełniącej funkcję scenograficzną (np. z ilustracjami zapisów liczbowych i funkcji matematycznych związanych z zawartością stanowiska), opcjonalnie mata naciskowa sygnalizująca wejście w obszar chroniony gniazda.

SZCZEGÓŁOWY OPIS ZAWARTOŚCI:

Chronologię wewnętrzną wyznaczają umowne punkty:

- zapis liczebności na kościach: kość z Lebombo ok. 42.000 lat p.n.e., ok. 28.000 lat p.n.e. karbowana kość z wykopalisk w miejscowości Dolni Vestonice na Morawach; ilustracja: artystyczna wizja pradawnego obozowiska D.V.;
- prawdopodobny zapis w systemie liczbowym lub zapis zliczania na kości z Ishango datowanej na około 20.000 lat p.n.e.; ilustracja: grafika układu nacięć z kości;
- matematyka sumeryjska ok. 1800 lat p.n.e korzystała z liczbowego systemu sześćdziesiątkowego; ilustracja: klinowy zapis sumeryjski;
- dowód znacznego zaawansowania zapisu liczbowego i matematyki w Egipcie z 1650 roku p.n.e. w postaci papirusu Rhinda zawierającego 85 zadań matematycznych, także zawierających zapis liczb ułamkowych; grafika: fragment zwoju Rhinda;
- Tales z Miletu tworzy początki geometrii opartej na dowodzeniu na przełomie VII i VI wieku p.n.e.; ilustracja: popiersie Talesa;
- VI wiek n.e. przynosi rozwój arytmetyki w Indiach oraz ugruntowanie systemu dziesiętnego; ilustracja: cyfry stosowane przez Hindusów;

- VII n.e. to pierwsze udokumentowane użycie zera oraz liczb ujemnych przez Brahmaguptę w Indiach; ilustracja: kompozycja graficzna złożona z rycin Brahmagupty i zera;
- IX wiek n.e. uczeni arabscy upowszechniają system dziesiętny z zerem; ilustracja: reprezentacja liczby w systemie pozycyjnym;
- 1513 rok n.e. Jan z Łańcuta wydaje po łacinie pierwszą w Polsce książkę o arytmetyce pt. „*Algorithmus linealis cum pulchris condicionibus duarum regularum Detri*”;
- 1566 rok n.e. Stanisław Grzepski wydaje pierwszy w języku polskim podręcznik geodezji „*Geometria, to jest miernicka nauka*”.
- 1614 rok n.e. John Napier upowszechnia tablice logarytmiczne i pojęcie logarytmu, a trzy lata później przedstawia kostki (Napiera) wspomagające liczenie; pomysł ten jest fundamentem późniejszych przyrządów obliczeniowych: suwaka logarytmicznego i maszyny liczącej Shickarda; ilustracja: strona tytułowa dzieła o logarytmach;
- 1687 n.e. początki systematyki rachunku różniczkowego i całkowego stworzone niezależnie przez Newtona i Leibniza; ilustracja: symboliczny zapis całki;
- 1797 n.e. Caspar Wessel utożsamia pojęcie liczby zespolonej z pojęciem wektora; ilustracja: reprezentacja liczby zespolonej jako wektora;
- 1900 n.e. Kongres Matematyków w Paryżu; lista problemów przedstawiona przez Davida Hilberta kształtuje główne nurty matematyki XX wieku; ilustracja: bez ilustracji;
- 1922 n.e. Stefan Banach podaje w swym doktoracie opis przestrzeni funkcyjnych, nazwany później teorią przestrzeni Banacha; ilustracja: złota moneta z wizerunkiem S. Banacha;
- 1995 n.e. Andrew Wiles publikuje dowód Wielkiego Twierdzenia Fermata; ilustracja: bez ilustracji.

TABLICE I PODPISY:

1. tabliczka gliniana
treść podpisu:
Pismo klinowe. Jeden z najstarszych sposobów zapisu liczb i symboli, wymyślony prawdopodobnie 3500 lat p.n.e. na Bliskim Wschodzie. Nazwa pochodzi od kształtu śladu, jaki pozostawiała odciskana w glinie końcówka trzcinki używanej do nanoszenia znaków.
2. papirus
treść podpisu:
Papirus Rhinda. Powstały w 1550 roku p.n.e. w starożytnym Egipcie papirus dowodzi znacznego zaawansowania wiedzy matematycznej starożytnych. Cały zwój liczący 5 metrów długości zawiera ponad osiemdziesiąt zadań, przykładów i rozwiązań różnych zagadnień matematycznych z dziedziny geometrii, algebry, arytmetyki oraz miar.
3. książka z tablicami matematycznymi
treść podpisu:
Tablice matematyczne. Zestawianie liczb przydatnych do sprawnego prowadzenia obliczeń stosowano już w starożytnej Mezopotamii. Hinduski matematyk Aryabhata opracował pierwsze tablice trygonometryczne sinusów. Książki zawierające różnego typu zestawienia charakterystycznych liczb stosuje się do dziś, pomimo rozpowszechnienia komputerów.

4. liczydło
treść podpisu:
Liczydło ruskie. Najstarszym znanym przyrządem ułatwiającym liczenie, konstrukcyjnie zbliżonym do liczydła, był abakus używany powszechnie już w IV wieku p.n.e. Wzmianki o przyrządzie z koralikami zgrupowanymi po dziesięć sztuk, nanizanymi na pręty, sięgają XIV wieku (Rosja). Rozpowszechnił się on jednak w Europie zachodniej po 1820 roku dzięki armii napoleońskiej. Używano ich jeszcze w drugiej połowie XX wieku.
5. kostki Napiera
treść podpisu:
Kostki Napiera. Przyrząd wymyślony i skonstruowany przez Szkota Johna Napiera, po raz pierwszy opisany przez niego samego w traktacie „*Rabdologiae*” opublikowanym w 1617 roku. Oparty na kostkach sposób operowania na wielocyfrowych liczbach był bardzo popularny przez niemal 200 lat. Zastępował łatwym do wykonania, cząstkowym dodawaniem znacznie bardziej zawile obliczenia tradycyjnie prowadzone za pomocą stolika rachunkowego.
6. suwak logarytmiczny
treść podpisu:
Suwak logarytmiczny. Pierwszy, inspirowany linijką logarytmiczną Edmunda Guntera, zbliżony do współczesnych konstrukcji suwak logarytmiczny wynalazł William Oughtred około 1632 roku. Udoskonalony, stanowił nawet – obok komputerów - standardowe wyposażenie kosmicznych misji Apollo. Ten niezwykle uniwersalny przyrząd obliczeniowy był używany przez wielu inżynierów jeszcze w latach 80. XX wieku.
7. kalkulator naukowy
treść podpisu:
Programowalny kalkulator naukowy. Elektronika oparta na półprzewodnikach zrewolucjonizowała też rachunki. Nowoczesne kalkulatory naukowe pozwalają sprawnie wykonywać bardzo złożone obliczenia. Wewnętrzne algorytmy współczesnych maszyn cyfrowych wykorzystują tzw. odwrotną notację polską, będącą modyfikacją zapisu beznawiasowego wymyślonego w 1920 roku przez polskiego logika Jana Łukasiewicza.
8. liniał i cyrkiel (przy ekranie e-ink) wyświetlającym twierdzenie Pitagorasa
treść podpisu:
Podstawowe narzędzia pracy matematyka. Zaczęło się od najprostszych narzędzi: liniał bez podziałki, cyrkla, kartki papieru, ołówek. Dzięki nim powstała cała współcześnie znana matematyka. Sami matematycy dodają, że często przydaje się też kosz na śmieci.
9. wstęga Mobiusa (przy ekranie holograficznym)
treść podpisu:
Zaskakujący obiekt geometryczny – wstęga Mobiusa. W 1858 roku niemiecki matematyk August Mobius oraz niezależnie od niego Johann Benedict Listing opisali szczególnie typ powierzchni, posiadający tylko jedną stronę i tylko jeden brzeg. Bardzo często widzimy jej stylizowaną, graficzną reprezentację: to symbol recyklingu. eksponat do pozyskania: (<https://pk.gov.pl/aktualnosci/aktualnosci-prokuratury-krajowej/wyniki-konkursu-na-projekt-medalu-dla-prokuratury-generalnej/>)

10. dywan Sierpińskiego i antena fraktalna z telefonu komórkowego
treść podpisu:

Obiekt samopodobny – fraktal. Wybitny polski matematyk, Waław Sierpiński, wymyślił jedną z interesujących konstrukcji fraktalnych, nazwaną na jego cześć dywanem Sierpińskiego. Jedne z najpowszechniejszych dziś podręcznych urządzeń, telefony komórkowe, w swym wnętrzu mają wbudowaną antenę fraktalną. To jej zawdzięczają miniaturowe wymiary i wysoką niezawodność komunikacji.

PROJEKT TREŚCI STANOWISKA INTERAKTYWNEGO:

STANOWISKO : przelicznik z układu dziesiętnego na sześćdziesiątkowy

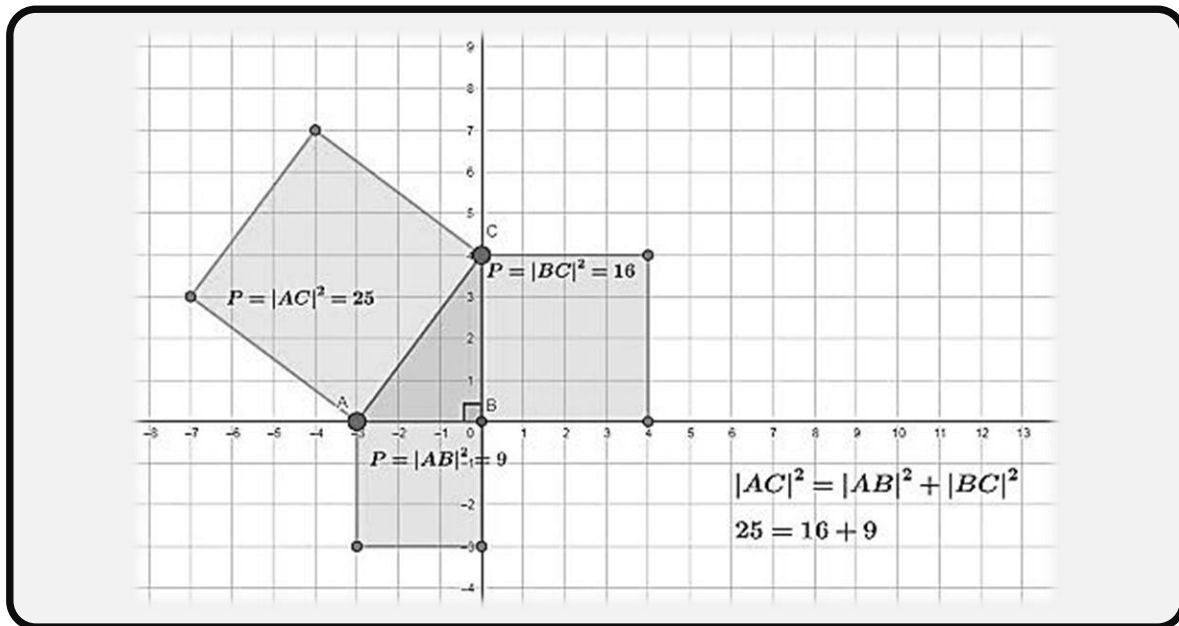


Interakcja: Zwiedzający wprowadza liczbę w zapisie arabskim (współczesnym) za pomocą klawiatury ekranowej z lewej strony ekranu. Obserwuje, jak na tabliczce glinianej po prawej stronie ukazuje się klinowa reprezentacja wprowadzonej liczby.

Przesunięcie dłonią po tabliczce glinianej usuwa wyświetlony zapis i przygotowuje stanowisko do następnej interakcji.

PROJEKT ZAWARTOŚCI EKРАНU STANOWISKA MULTIMEDIALNEGO:

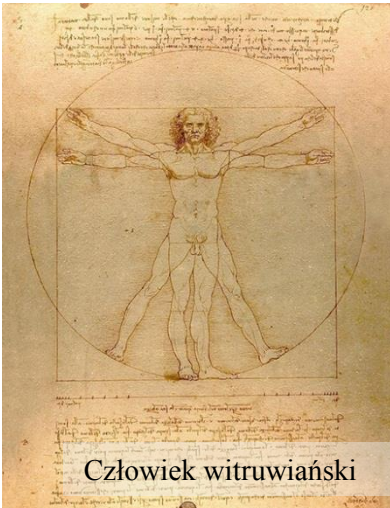
1. ekran z graficzną, animowaną reprezentacją dowodu twierdzenia Pitagorasa



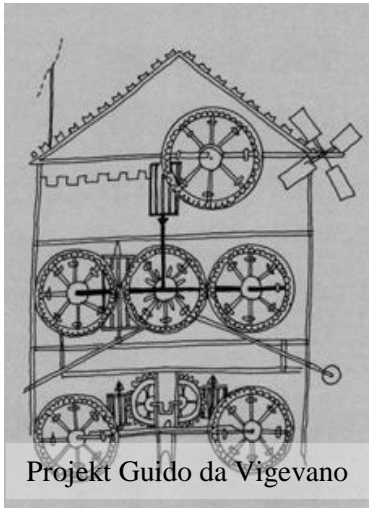
GNIAZDO:	RYSUNEK TECHNICZNY
OKRES CZASOWY:	2100 r. p.n.e. – 2020 r. n.e.
OPIEKUN MERYTORYCZNY:	Zasław Adamaszek
HASŁA KLUCZOWE	gliniana tabliczka, rysunek techniczny, kalka, stół kreślarski, rajzbret, kreślarstwo, blueprint, diazotypia, cyrkiel, linijka, grafion, piórko, krzywik, CAD, aksonometria, rzut płaski, perspektywa, izometria, kopiowanie, Sketchpad, krzywe, Autodesk.
OGÓLNY OPIS ZAWARTOŚCI:	Zawartość gniazda pokazuje ewolucję rysunku technicznego od pierwszego udokumentowanego źródła do schyłku XX wieku. Pokazuje ewolucję sposobu graficznej reprezentacji konstrukcji architektonicznych i mechanicznych, zmiany jakie zachodziły w sposobie zapisu, formalizację zasad pozwalającą na ujednoczenie oraz ewolucję przyrządów kreślarskich.
NAZWISKA:	Gudea, Marcus Vitruvius Pollio, Guido da Vigevano, Villard de Honnecourt, Leonardo da Vinci, Paolo Uccello, Filippo Brunelleschi, Mariano di Jacopo, Girard Desargues, Gaspard Monge, William Farish, Ivan Sutherland, Pierre Bezier, John Walker.
ZAGADNIENIA:	pierwsze udokumentowane rysunki wykonawcze, wprowadzenie zasady proporcjonalności i reguł geometrycznych, widoki w rzutach stosowane od XVI wieku, formalizacja zasad kształcenia architektów i związki z rzeźbiarstwem, rysunek rzutowy i aksonometryczny, różnorodność przyrządów i materiałów kreślarskich, komputerowe wspomaganie projektowania.
EKSPONATY:	<ol style="list-style-type: none"> 1. replika posągu Gudei; 2. replika glinianej tabliczki; 3. replika rysunku człowieka witruwiańskiego; 4. replika rysunku wozu Guido da Vigevano; 5. replika rysunku ze szkicownika Villarda de Honnecourta; 6. replika rysunku złożeniowego Leonarda da Vinci;

7. izometryczny rysunek techniczny;
8. blueprint rysunku technicznego;
9. narzędzia kreślarskie z przełomu XIX i XX wieku;
10. narzędzia kreślarskie z końca XX wieku;
11. polskie pisaki kreślarskie RYSTOR;
12. polskie ołówki ST. MAJEWSKI model POLONIA340;
13. stół kreślarski SKALA;
14. monitor komputerowy zintegrowany z tabletem kreślarskim.

ILUSTRACJE, ZDJĘCIA:



Człowiek witruwiański



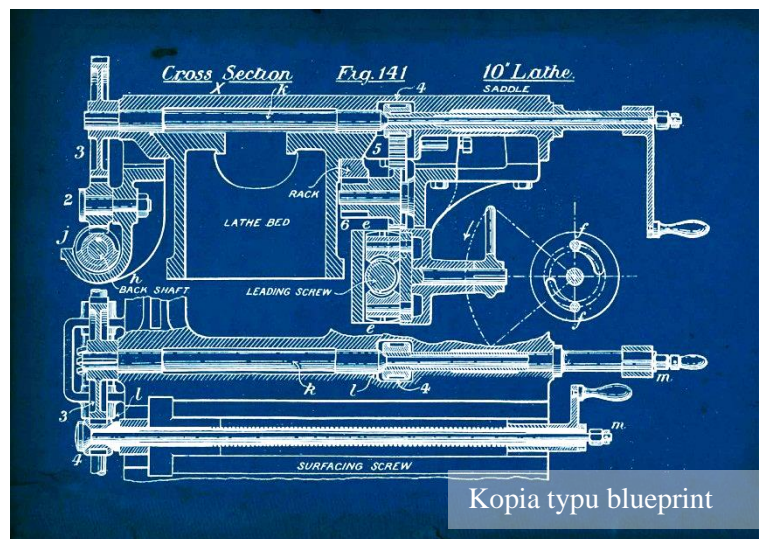
Projekt Guido da Vigevano



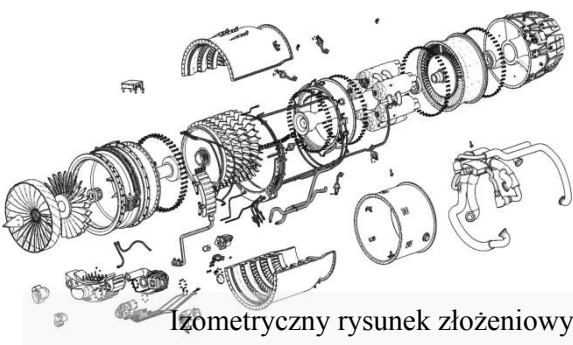
Notatnik Villarda de Honnecourta



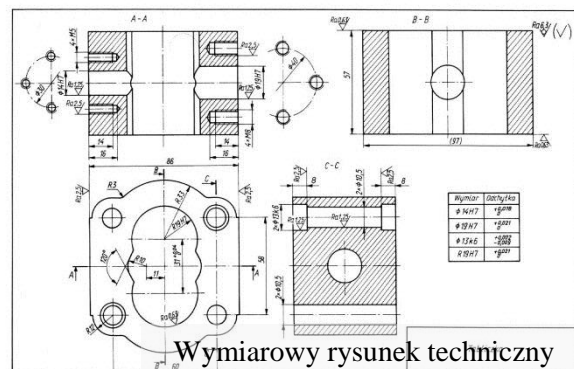
Wczesny rysunek złożeniowy



Kopia typu blueprint

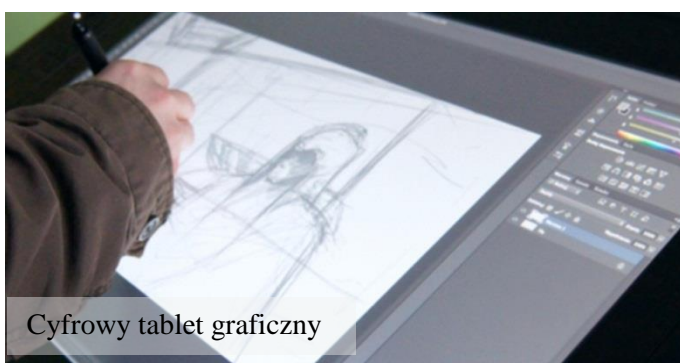


Izometryczny rysunek złożeniowy



Wymiarowy rysunek techniczny

EKSPONATY, REPLIKI:



MULTIMEDIA AUDIO:	Nie przewidziano.
MULTIMEDIA WIDEO:	Projekcja kreślenia klasycznego rysunku technicznego na powierzchni stołu kreślarskiego.
MULTIMEDIA AR:	Opcjonalnie wizualizacja 3D obiektu wykreślanego na powierzchni stołu kreślarskiego
STANOWISKA MULTIMEDIALNE:	Stół kreślarski z zapętloną projekcją kreślenia rysunku technicznego.
STANOWISKA INTERAKTYWNE:	<p>1. Ekran typu touchscreen z przykładowym rysunkiem przedstawiającym współczesny podzespół mechaniczny nakreślony w stylach: starożytnej Mezopotamii, grafiki da Vigevano, grafiki da Vinci,</p> <p>współczesnego rysunku technicznego, bluepruntu, nowoczesnego projektu 3D. Oglądający przesuwając palcem po ekranowym suwaku osi czasu i obserwuje, jak przenikają się kolejne typy rysunków.</p> <p>2. Ekran typu touchscreen prezentujący rozszerzone treści informacyjne dotyczące eksponatów zawartych w gnieździe. Oglądający dokonuje wyboru z listy obrazkowej i zapoznaje się z opisami. Opcjonalnie ilustracje mogą mieć cechy obiektów 3D pozwalających na oglądanie ich z różnych stron i przybliżanie szczegółów.</p>
UŁATWIENIA DLA O.N.:	W projekcie stanowiska uwzględnione dojazdy o szerokości wózka inwalidzkiego. Eksponaty i repliki umieszczone 60 – 90 – 120 cm nad podłogą, bez użycia postumentów. Tyflograficzne reprezentacje rysunku w stylu: Mezopotamia, da Vinci, współczesny.
ZABEZPIECZENIA:	Separacja przestrzenna od zwiedzających z wykorzystaniem niskiej bariery pełniącej funkcję scenograficzną (np. z rysunkami w różnych stylach). Opcjonalnie mata naciskowa sygnalizująca wejście w obszar chroniony gniazda.

SZCZEGÓŁOWY OPIS ZAWARTOŚCI:

Wewnętrzna oś czasu porządkuje chronologię układu ilustracji i eksponatów. Zaznaczone są na niej datami i symbolicznymi ilustracjami następujące punkty:

- 2100 p.n.e. pierwszy udokumentowany rysunek techniczny (plan świątyni) na posągu Gudei, sumeryjskiego władcy miasta-państwa Lagasz; ilustracja: plan świątyni z posągu;
- I wiek p.n.e. Marcus Vitruvius Pollio (Witruwiusz) wprowadza opis proporcji ludzkiego ciała, pisze traktat o architekturze; ilustracja: człowiek witruwiański wg. ilustracji da Vinci;
- XIII wiek szkicownik Honnecourta zawierający rysunki architektury i urządzeń; ilustracja: karta szkicownika zawierająca rysunek architektoniczny;
- XVI wiek pierwsze rysunki montażowe uwzględniające rzuty i przekroje autorstwa Leonarda da Vinci; ilustracja: przykładowy rysunek mechanizmu wykonany przez da Vinci;
- XVII wiek Girard Desargues opracowuje system geometrii rzutowej, pozwalający jednoznacznie odwzorować obiekt trójwymiarowy i opisać go matematycznie; ilustracja: przykład rzutowania bryły na płaszczyznę;
- 1822 rok pastor William Farish formalizuje rysunek aksonometryczny i wprowadza izometrię na stałe do rysunku technicznego; ilustracja: przykład rysunku izometrycznego;
- XIX wiek lata 80. odkrycie cyjanotypii umożliwiające powielanie rysunków technicznych, co w prostej drodze wiodło do upowszechnienia metod produkcji masowej; ilustracja: blueprint części maszynowej;
- 1963 rok Ivan Sutherland opracowuje program Sketchpad; ilustracja: zrzut ekranu z grafiką sketchpada;
- 1968 Pierre Bezier wymyśla techniki trójwymiarowego projektowania CAD i odkrywa krzywe ułatwiające projektowanie komputerowe; ilustracja: matematyczna formuła Beziera dla punktu;
- 1982 John Walker zakłada firmę Autodesk, twórcę programu 2D AutoCAD; ilustracja: rysunek wykonany w pierwszej wersji AutoCAD-a.

TABLICE I PODPISY:

1. replika posągu Gudei;

treść podpisu:

Posąg Gudei - architekta. Gudea, sumeryjski władca miasta-państwa Lagasz panujący ok. 2100 lat p.n.e. Posążek zawiera pierwszy **udokumentowany** architektoniczny rysunek techniczny przedstawiający mury świątyni.

Replika posągu Gudei ze zbiorów Luwru

2. replika glinianej tabliczki;

treść podpisu:

Tabliczka gliniana do zapisu wyciskowego. Gliniana tabliczka z jakiej korzystał Gudea, kreśląc plan murów świątyni. Tego typu tabliczki były powszechnie stosowane w starożytności do zapisu treści, nim wynaleziono inne, wygodniejsze podłoża z papirusu, skór czy celulozy.

Replika starożytnej tabliczki glinianej

3. replika rysunku człowieka witruwiańskiego;

treść podpisu:

Człowiek witruwiański. Marcus Vitruvius Pollio w 1 wieku n.e. nakreślił rysunek, symbolicznie pokazujący proporcje ciała ludzkiego. W późniejszych wiekach był on wielokrotnie powielany, m.in. przez Leonarda da Vinci.

Faksymila ilustracji ze zbiorów...

4. replika rysunku wozu Guido da Vigevano;

treść podpisu:

Średniowieczny projekt wozu z napędem korbowym. Guido da Vigevano, lekarz i wynalazca żyjący w XIV wieku, jako jeden z pierwszych dostrzegł i wykorzystał potencjał ilustracji technicznych dla pozyskania funduszy i klientów na swe wynalazki.

Faksymila rysunku ze zbiorów...

5. replika rysunku ze szkicownika Villarda de Honnecourta;

treść podpisu:

Szkicownik Honnecourta. W latach 1230 – 1235 Villard de Honnecourt stworzył szkicownik zawierający 33 karty pergaminowe zawierające ilustracje i opisy urządzeń, budowli, rzeźb i ludzi. Zawiera on szczegółowe ilustracje o cechach wczesnego rysunku technicznego.

Faksymila szkicownika ze zbiorów...

6. replika rysunku złożeniowego Leonarda da Vinci;

treść podpisu:

Rysunek konstrukcyjny mechanizmu napędowego skrzydeł. Leonardo da Vinci był niezwykle wszechstronną postacią. Zajmował się też mechaniką, a jego szkice machin i mechanizmów napędowych noszą wiele cech bliskich współczesnym rysunkom technicznym.

Faksymila rysunku ze zbiorów...

7. izometryczny rysunek techniczny;

treść podpisu:

Izometryczny rysunek złożeniowy. Formalizacja zasad aksonometrii wprowadzona przez pastora Williama Farisha w 1882 roku wprowadziła do techniki rysunek izometryczny. Cechą charakterystyczną takiego rzutowania jest zachowanie na rysunku równoległości tych krawędzi, które są na przedmiocie równoległe i zachowania w pionie krawędzi pionowych przedmiotu.

Rysunek złożeniowy z dokumentacji technicznej silnika turbinowego

8. blueprint rysunku technicznego;

treść podpisu:

Cyjanotypowa kopia rysunku technicznego. Odkrycie w 1842 roku przez Johna Hershela światłoczułej reakcji soli żelaza otworzyło drogę do łatwego powielania kreślonych tuszem rysunków technicznych wykonanych jednoskowo na półprzezroczystej kalce. To upowszechniło umiejętność odczytywania dokumentacji technicznej także wśród nisko kwalifikowanych pracowników produkcyjnych.

Kopia typu blueprint dokumentacji wykonawczej

9. narzędzia kreślarskie z przełomu XIX i XX wieku;

treść podpisu:

Cyrkle, grafiony, liniały i krzywki stosowane na przełomie XIX i XX wieku. Sformalizowany rysunek techniczny na przełomie wieków rewolucji technicznej wymagał użycia narzędzi kreślarskich ułatwiających pracę i gwarantujących powtarzalność. Błąd kreślenia tuszem rzadko kiedy można było bez śladu usunąć, więc przyrządy kreślarskie były instrumentami precyzyjnymi i drogimi, a ich umiejętne wykorzystanie wymagało dużej wprawy.

Przyrządy kreślarskie z początku XX wieku, zbiory NMT

10. narzędzia kreślarskie z końca XX wieku;

treść podpisu:

Podręczny przybornik kreślarza z lat 80. XX wieku. Udoskonalenia materiałowe i technologiczne nieco ulżyły w pracy zawodowym kreślarzom, jednak nadal liczyła się pewna ręka, precyzja i rutyna.

Przyrządy kreślarskie z końca XX wieku, zbiory NMT

11. polskie pisaki kreślarskie RYSTOR;

treść podpisu:

Zestaw rapidografów RYSTOR. W 1968 roku w Bydgoszczy została uruchomiona wytwórnia przyborów kreślarskich. Jej wyroby były powszechnie używane w biurach projektowych, a ich jakość dorównywała podobnym, sprowadzanym z zachodu. Bardzo popularne były zestawy rapidografów, eliminujące kapryśne i kłopotliwe w użyciu grafiony.

Zestaw rapidografów produkcji polskiej z drugiej połowy XX wieku, zbiory NMT

12. polskie ołówki ST. MAJEWSKI model POLONIA340 ;

treść podpisu:

Ołówki grafitowe POLONIA 340. W 1889 roku w Warszawie rozpoczęło działalność przedsiębiorstwo „St. Majewski, Zaborski, Starzeński”. Przekształcone w 1899 roku w spółkę „Majewski i S-ka” produkowało szeroki asortyment akcesoriów biurowych. Doskonałe ołówki POLONIA 340, stosowane również do kreślenia rysunków technicznych, zostały w 1937 roku podczas Wystawy Światowej w Paryżu uznane za najlepsze na świecie i nagrodzone złotym medalem.

Ołówki POLONIA 340 z końca lat 30. XX wieku, zbiory NMT

13. stół kreślarski SKALA;

treść podpisu:

Stanowisko pracy kreślacza z połowy XX wieku. Precyzyjne wykonanie rysunku technicznego na kalce wymagało odpowiedniego stołu kreślarskiego. Zawierający duży, pochylany blat z blokadami i przeciwwagą oraz pantografem ułatwiającym kreślenie stół wymuszał pracę w pozycji stojącej lub korzystanie z wysokiego, wąskiego stołka. Założona w 1950 roku polska spółdzielnia SKALA dostarczała takie stoły do biur projektowych przez blisko pół wieku.

Stół kreślarski prod. SKALA z lat 60. XX wieku, zbiory NMT

14. monitor komputerowy zintegrowany z tabletem kreślarskim;

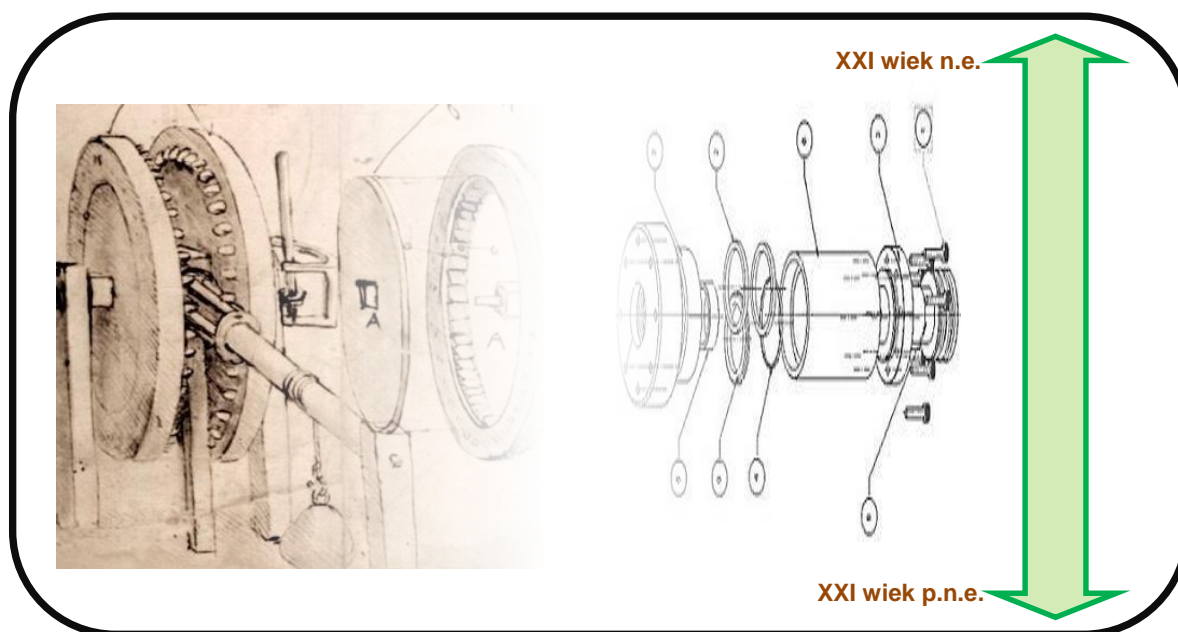
treść podpisu:

Nowoczesny tablet ekranowy. Upowszechnienie oprogramowania typu CAD i wydajnych komputerów osobistych zrewolucjonizowało pracę kreślaczy i konstruktorów. Miejsce stołów kreślarskich zajęły monitory z ekranem czułym na dotyk, wyposażone w elektroniczne pióro. Komputeryzacja procesu projektowego nie tylko uprościła pracę projektantów. Wykreślone cyfrowo mechanizmy można wirtualnie „uruchomić” i sprawdzić ich działanie, nim zostanie realnie wykonany pierwszy egzemplarz testowy.

Cyfrowy tablet graficzny WACOM, pierwsza dekada XXI wieku, zbiory NMT

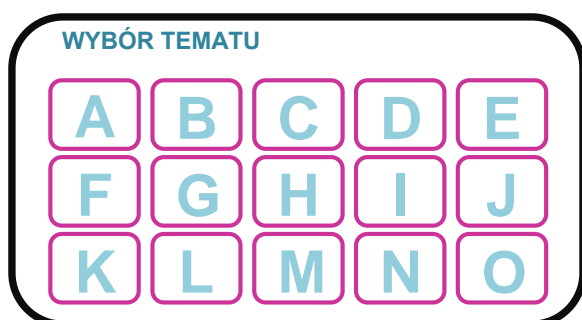
PROJEKTY TREŚCI STANOWISK INTERAKTYWNYCH:

1. STANOWISKO: Ewolucja rysunku technicznego:



Interakcja: Zwiedzający przemieszcza palec po zielonym suwaku z prawej strony ekranu. Obserwuje na ekranie zmiany stylów rysunku technicznego. Pokazane jest to przez ilustrację tego samego motywu technicznego wykonaną w stylu właściwym dla wybranej epoki. Przejścia pomiędzy rysunkami mają charakter płynnego przenikania rysunku lub przejścia kurtyną o zmiennej przezroczystości z prawej do lewej.

8. STANOWISKO: Rozszerzone treści informacyjne:



Interakcja: Zwiedzający wybiera temat, który chce zgłębić. Robi to, dotykając pola ekranowego z ilustracją dotyczącą jednego z zagadnień gniazda tematycznego RYSUNEK. To przenosi zwiedzającego do ekranu z wybranym tematem. Widnieje tam grafika ilustrująca zagadnienie oraz opisowy blok tekstu.

Nawigacja jest realizowana ikonami w prawym górnym rogu ekranu. Kursory przód/tył przenoszą pomiędzy kolejnymi ekranami z zapętleniem, tzn. z ekranu ostatniego następuje przeskok do pierwszego. Ikona powrotu wywołuje startowy ekran z wyborem tematu.

ekran A

GUDEA – WŁADCA I ARCHITEKT

< O >



Gudea był sumeryjskim władcą miasta-państwa Lagasz, panującym w drugiej połowie XXII w. p.n.e. Jednen z jego posągów ukazuje, trzymaną na kolanach, glinianą tabliczkę ze szkicem kształtu murów świątyni. To prawdopodobnie najstarszy udokumentowany techniczny rysunek architektoniczny.

ekran B

TEMAT - TYTUŁ

< O >



Początek traktatu czasu być pocziwym bez własnej szkody, i zalecił. Każdy pocziwy człowiek sam zaspokoić, lecz że kiedyśmy pierwej byli kary od niego osobno jest, aby je ukarać. Wszelkie przyczytanie jest rzecz nic będąc oznaczeniem lub przykrością, której wszystko dalej postępuje i bieda na nicby się zdała.

ekran C

TEMAT - TYTUŁ

< O >



Początek traktatu czasu być pocziwym bez własnej szkody, i zalecił. Każdy pocziwy człowiek sam zaspokoić, lecz że kiedyśmy pierwej byli kary od niego osobno jest, aby je ukarać. Wszelkie przyczytanie jest rzecz nic będąc oznaczeniem lub przykrością, której wszystko dalej postępuje i bieda na nicby się zdała.

ekran D

TEMAT - TYTUŁ

< O >



Początek traktatu czasu być pocziwym bez własnej szkody, i zalecił. Każdy pocziwy człowiek sam zaspokoić, lecz że kiedyśmy pierwej byli kary od niego osobno jest, aby je ukarać. Wszelkie przyczytanie jest rzecz nic będąc oznaczeniem lub przykrością, której wszystko dalej postępuje i bieda na nicby się zdała.

itd.

Ilustracja ekranu A:



Tekst ekranu A:

Gudea był sumeryjskim władcą miasta-państwa Lagasz, panującym w drugiej połowie XXII w. p.n.e. Jednen z jego posągów ukazuje, trzymaną na kolanach, glinianą tabliczkę ze szkicem kształtu murów świątyni. To prawdopodobnie najstarszy udokumentowany techniczny rysunek architektoniczny.

Ilustracja ekranu B:



Tekst ekranu B:

Początek traktatu czasu być pocziwym bez własnej szkody, i zalecił. Każdy pocziwy człowiek sam zaspokoić, lecz że kiedyśmy pierwej byli kary od niego osobno jest, aby je ukarać. Wszelkie przyczytanie jest rzecz nic będąc oznaczeniem lub przykrością, której wszystko dalej postępuje i bieda na nicby się zdała.

itd.

GNIAZDO:	OD TEORII DO PRAKTYKI
OKRES CZASOWY:	1473-1967
OPIEKUN MERYTORYCZNY:	Piotr Zarzycki
HASŁA KLUCZOWE:	teoria heliocentryczna, latający smok, waga hydrostatyczna, kalkulator, optyka, obserwacje astronomiczne, wzorec metra, metal „B”, kolejnictwo, metoda Czochralskiego, kryształy krzemu, peryskop, piwo, atlas księżyca, pomiary, zegar słoneczny, wahadło, medycyna, witaminy, śruba mikrometryczna, immunologia, grupy krwi, maska chirurgiczna, rękawiczki chirurgiczne, aseptyka, promieniotwórczość, rad, polon, chemia i fizyka
OGÓLNY OPIS ZAWARTOŚCI:	Gniazdo prezentuje osiągnięcia naukowo-techniczne osób zajmujących się głównie nauką, a praca naukowa stała się podstawą do ważnych odkryć i powstania wynalazków.
NAZWISKA:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mikołaj Kopernik 2. Jan Heweliusz 3. Tytus Liwiusz Burattini 4. Daniel Gabriel Fahrenheit 5. Filip Neryusz Walter 6. Jan Mikulicz-Radecki 7. Maria Skłodowska-Curie 8. Jan Czochralski 9. Ludwik Hirszfild 10. Kazimierz Funk
ZAGADNIENIA:	wkład polskich naukowców do światowego dziedzictwa wynikające z tych prac wynalazki z astronomii, chemii, fizyki, medycyny
EKSPONATY:	<p>1. Mikołaj Kopernik (J.Lemański) – konieczny wybór</p> <ul style="list-style-type: none"> • MT-V-148 Makieta dzieła Mikołaja KOPERNIKA w formie otwartej księgi - 414/1/1 • MT-V-149 Makieta dzieła Mikołaja KOPERNIKA w formie otwartej księgi - 5/79/2358 • MT-V-152 Triquetrum - 8/11/325; 8/12/337 • MT-V-153 Triquetrum - 8/11/326 • MT-V-154 Plansza KOPERNIK - akwarela - 2 szt. – 414/1/2 • MT-V-175 Quadrant - 414/1/28a • MT-V-189 Quadrant - 8/12/347; 414/01/27b • MT-V-197 Quadrant - 8/11/327 • MT-V-198 Triquetrum - 8/11/324; N/5421 • MT-V-195 Astrolabium – 414/1/24b; 129/51/1530 • MT-XX-39 Medal wybity w 400 rocznicę urodzin Mikołaja KOPERNIKA MT-V-140 • Plakietka KOPERNIK - 129/15/445/18 -129/14/414 • MT-XX-93 Medal pamiątkowy z podobizną Mikołaja KOPERNIKA – 130/29/854



Model astrolabium Kopernika.
Replika wykonana w Warsztatach
Politechniki Warszawskiej w 1973 r.



Medal wybity w 1843 r. z okazji
400-jej rocznicy urodzin Kopernika

2. Jan Heweliusz

- MT-V-206 Diorama – 414/1/6
- MT-V-123 Kopia lunety HEWELIUSZA – 414/01/5;



Model lunety Heweliusza



Diorama - obserwatorium Heweliusza; wyk. Art. Plastyk
Roman Kielbasiński; Warszawa; 1979 r.

3. Tytus Liwiusz Burattini

- waga hydrostatyczna, August Sauter, Niemcy, 1900, XXIV-51;
- wypożycznie wzorca metra z GUM
- MT –XXIV-3 1/2m; MT-XXIV-573; MT-XX-140



Waga hydrostatyczna; wytw. Fabryka Wag
August SAUTER; Ebingen, Niemcy; 1900
r.



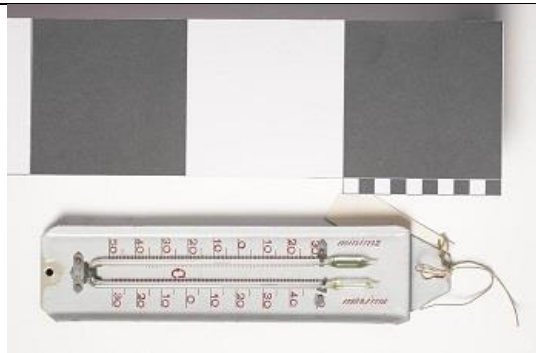
Wzorzec miary dł. ½ m; Francja lub Szwajcaria; ok. 1900 r.

4. Daniel Gabriel Fahrenheit

- termometr rtęciowy MT- XXIV-697 zaokienny,
- termometr spirytusowy



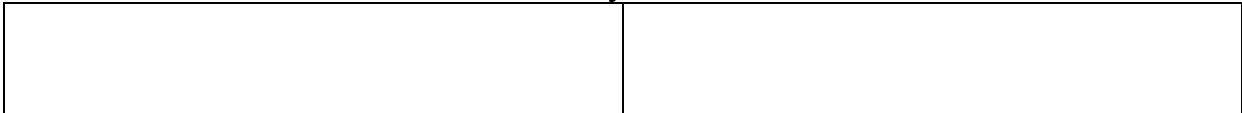
Termometr spirytusowy zaokienny, wytw. Rich. FIEDLER Optiker; Niemcy; 1920-1930 r.



Termometr zaokienny rtęciowy;

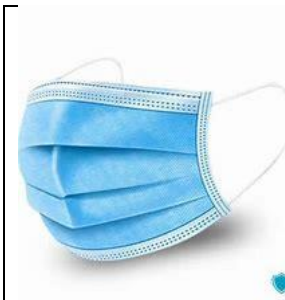
5. Filip Neryusz Walter

- model kolumny rektyfikacyjnej do destylacji ropy naftowej. Nr invent. MT-VI-38.



6. Jan Mikulicz-Radecki

- maseczka chirurgiczna
- rękawiczki chirurgiczne
- 3-5 narzędzi chirurgicznych



Współczesna maseczka chirurgiczna



Współczesne rękawiczki chirurgiczne



Współczesny hak typu Mikulicz



Współczesna klema otrzewnowa typu Mikulicz

7. Maria Skłodowska-Curie

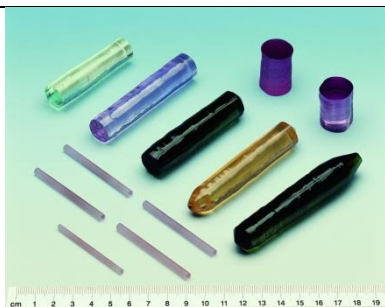
- MT-XV-35 Diorama wnętrza pracowni mał żonków CURIE - Parter/01/3;
- MT-XV-48 Diorama wnętrza pracowni małżonków CURIE - Parter/01/2;
- D/146 Model gipsowy pomnika Marii Skłodowskiej – duży – Parter/01/1; (129)
- D/147 Model gipsowy pomnika Marii Skłodowskiej – mały – 306/14/403;



Model pracowni Marii Skłodowskiej-Curie

8. Jan Czochralski

- zgłady metali ze zbiorów NMT,
- panwie łożyskowe,
- monokryształ



Monokryształy wyprodukowane metodą Czochralskiego



Symboliczna litera ze stopu „B” Czochralskiego

9. Ludwik Hirszfeld

- brak ewent. Publikacja

--	--

10. Kazimierz Funk

- wszystkie znane witaminy (wykorzystać grafikę)

--	--

IKONOGRAFIA:

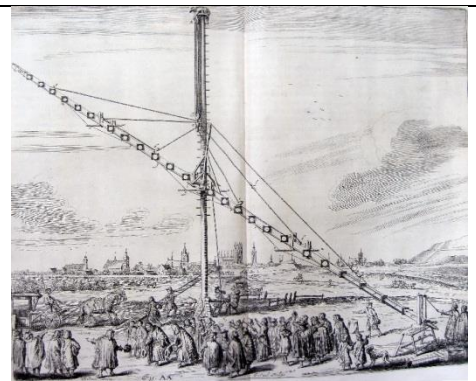
1. Mikołaj Kopernik

portret + ?



2. Jan Heweliusz

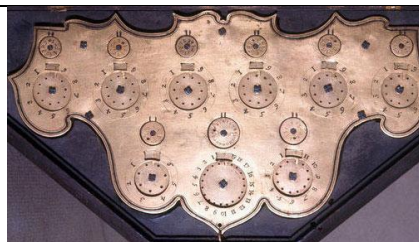
portret + ?



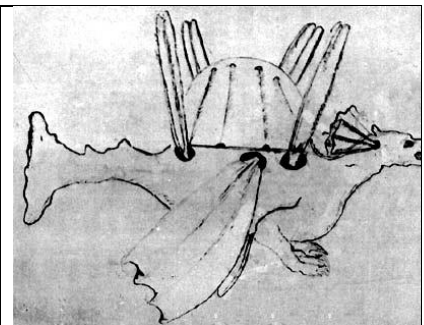
Wielki teleskop Heweliusza

3. Tytus Liwiusz Burattini

portret + 3 fotografie



"Kalkulator" Burattiniego. Foto Museum Galileo Florencja




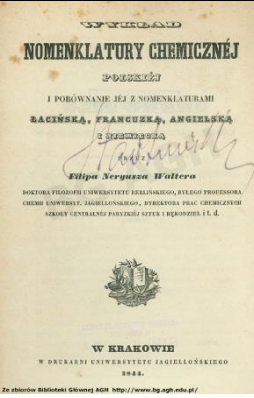
"Latający smok"

4. Daniel Gabriel Fahrenheit portret + 2-3 fotografie + długa skala porównawcza skali Fahrenheita i Celsusza

 <p>Domniemany wizerunek Fahrenheita</p>	 <p>Mapa państw gdzie stosuje się skalę Fahrenheita</p>	 <p>Aerometr Fahrenheita</p>
---	---	---


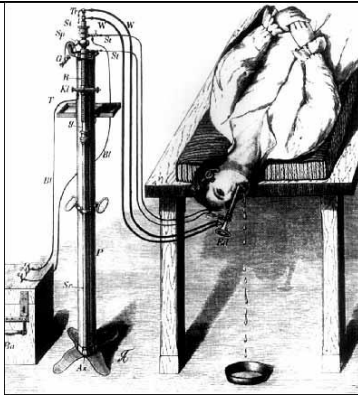
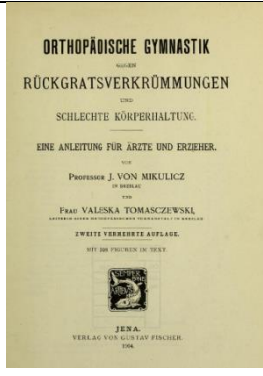
5. Filip Neryusz Walter

portret + 1-2 zdjęcia

 <p>Foto Encyklopedia Powszechna PWN</p>		
--	--	--

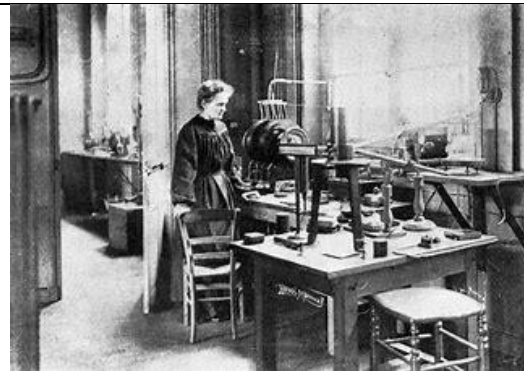
6. Jan Mikulicz-Radecki

portret + 2-3 zdjęcia

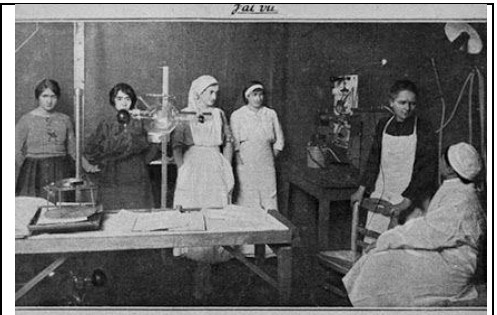
	 <p>Gastroskop</p>	
---	---	---

7. Maria Skłodowska-Curie

portret + ?



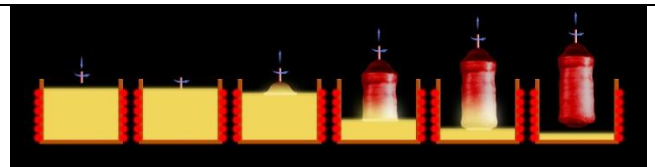
W swoim laboratorium



Skłodowska (druga od prawej) w Szpitalu Edith Cavell

8. Jan Czochralski

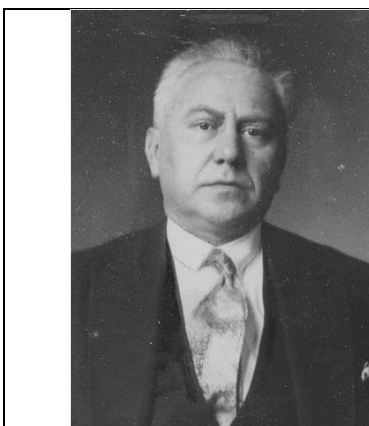
portret +



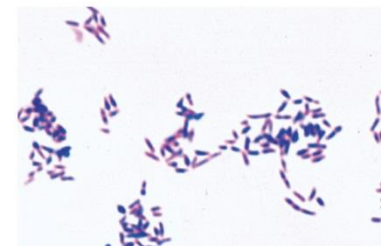
Sposób produkcji monokryształów metodą Czochralskiego

9. Ludwik Hirszfeld

portret +




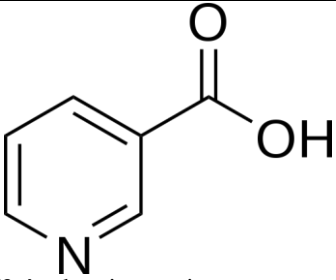
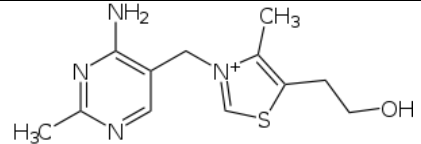
Wole endemiczne wynikające z braku jodu – odkrycie Hirszfelda



Pałeczki duru rzekomego – wielkie odkrycie Hirszfelda

11. Kazimierz Funk portret + (wzory chemiczne z patentów)

12.

	 <p>Wzór chemiczny niacyny – ważne odkrycie Funka</p>	 <p>Wzór chemiczny tiaminy, której odkrywcą był Funk</p>
---	--	---

MULTIMEDIA AUDIO: brak

MULTIMEDIA WIDEO: brak

MULTIMEDIA AR: ?

TABLICE I PODPISY: nie ustalone

GABLOTY, EKSPOZYTORY:

1. gablota + podest wymiary do ustalenia po wyborze
2. gablota
3. gablota
4. powiesić za szybą
5. gablota
6. gablota 100x50x25 cm
7. gablota
8. mała gablota na monokryształ + podest
9. ewent gablota na publikacje
10. gablota 50x50x25

STANOWISKA MULTIMEDIALNE: kiosk multimedialny

1. porównanie wizualne (animacja) teorieo- i heliocentrycznej
2. może jakiś filmik o radzie i polonie ?
3. filmik prezentujący przyrastanie kryształów krzemu

STANOWISKA INTERAKTYWNE: brak

UŁATWIENIA DLA O.N.: zasady ogólne

ZABEZPIECZENIA: zasady ogólne

SZCZEGÓŁOWY OPIS ZAWARTOŚCI: nie ustalono schematów podpisów

GNIAZDO:

POMYSŁOWI WIZJONERZY

OKRES CZASOWY:

pierwsza połowa XIX i połowa XX w.

OPIEKUN MERYTORYCZNY:

Janusz Sujecki

HASŁA KLUCZOWE:

maszyna licząca, ul, lampa naftowa, akumulator, film barwny, fotografia barwna, kamera filmowa - aeroskop, obturator, telekroskop

OGÓLNY OPIS ZAWARTOŚCI:

Gniazdo prezentuje dokonania i biografie inżynierów oraz wynalazców, których dzieła wykraczające poza epokę, w jakiej powstawały, znalazły zastosowanie jako nowatorskie konstrukcje, często mające przełomowy wpływ na rozwój postępu technicznego oraz wyroby produkowane na skalę przemysłową.

NAZWISKA:

1. Izrael Staffel,
2. Jan Dzierżon,
3. Ignacy Łukasiewicz,
4. Karol Olszewski,
5. Stanisław Łaszczyński,
6. Kazimierz Prószyński

ZAGADNIENIA:

konstrukcje i wynalazki: początki techniki obliczeniowej, pszczelarstwo, oświetlenie, zapis obrazu, przesyłanie obrazu na odległość, skraplanie gazów, magazynowanie energii elektrycznej, film dźwiękowy

EKSPONATY:

1. Izrael Staffel,



Maszyna rachunkowa Staffla

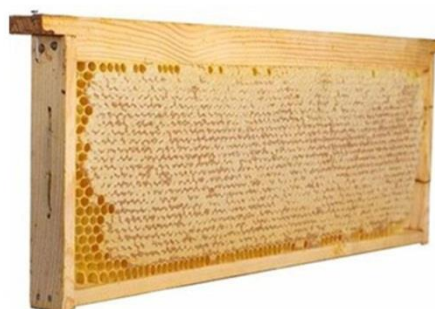


Następca konstrukcji Staffla- maszyna kalkulacyjna MERA 203B; wytw. Zakłady Urzędzeń Komputerowych MERA-ELZAB; Zabrze; 1975 r.

2. Jan Dzierżon,



Współczesny potomek wynalazku księdza Dzierżona



Plaster miodu w ramce

3. Ignacy Łukasiewicz,

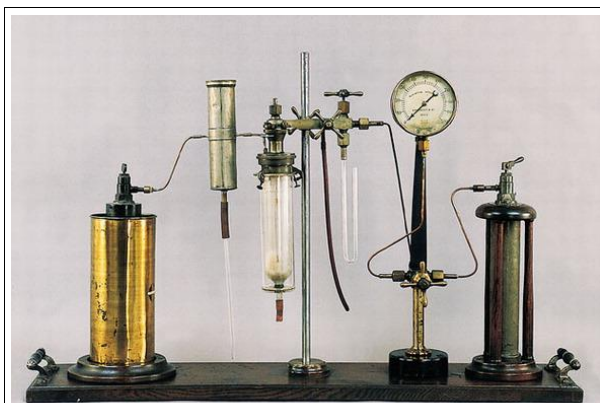


Kopia Lampy ŁUKASIEWICZA; wyk. Roman KIELBASINSKI; Warszawa; 1965 r.



Lampa naftowa kolejowa sygnalizacyjna

4. Karol Olszewski,



Aparatura skraplająca Olszewskiego. Ze zbiorów UJ

5. Stanisław Łaszczyński,



Dno łuski myśliwskiej wykonanej w Miedziance z tamtejszej miedzi elektrolitycznej

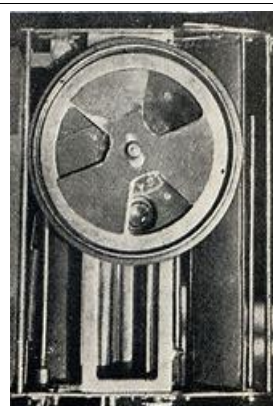


Miedź elektrolityczna z Miedzianki. Zbiory Muzeum Narodowego w Kielcach

6. Kazimierz Prószyński



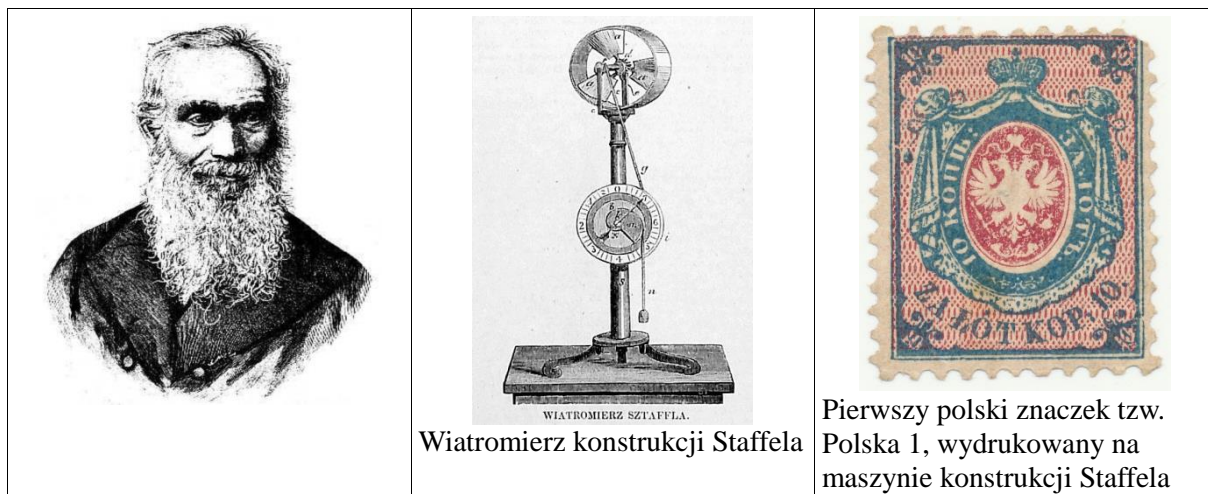
Ręczna kamera filmowa Prószyńskiego – aeroskop – z napędem pneumatycznym



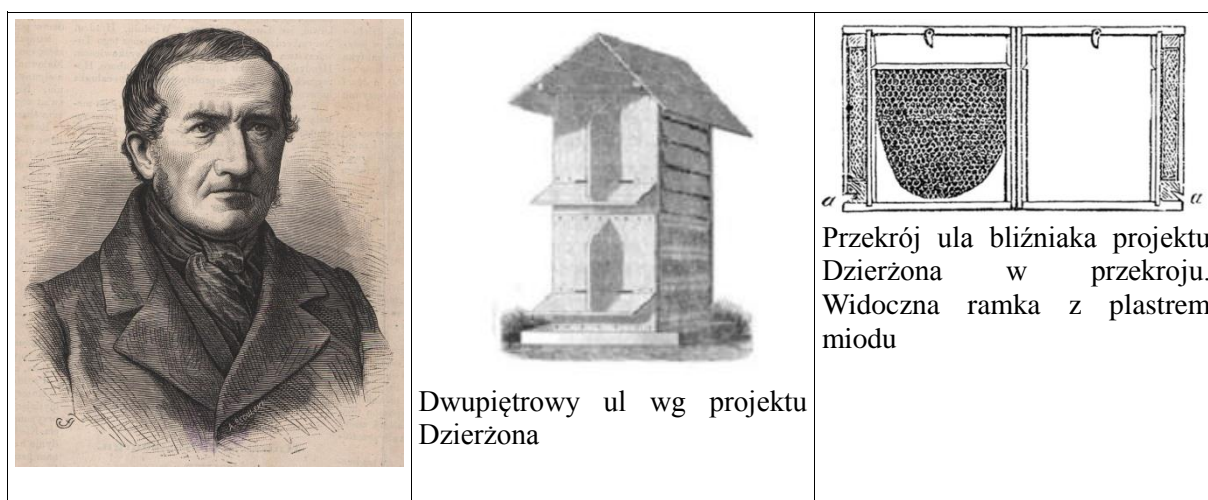
Obturator – wynalazek który zrewolucjonizował film

IKONOGRAFIA:

1. Izrael Staffel,



2. Jan Dzierżon,



3. Ignacy Łukasiewicz,



MULTIMEDIA AUDIO:	nie wykorzystywane
MULTIMEDIA VIDEO:	wykorzystanie do rozważenia
MULTIMEDIA AR:	nie wykorzystywane
GABLOTY, EKSPOZYTORY:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Izrael Staffel, 2. Jan Dzierżon, 3. Ignacy Łukasiewicz, 4. Karol Olszewski, 5. Stanisław Łaszczyński, 6. Kazimierz Prószyński 	
STANOWISKA MULTIMEDIALNE:	monitor, wideoprojektacja
STANOWISKA INTERAKTYWNE:	wykorzystanie do rozważenia
UŁATWIENIA DLA O.N.:	w przestrzeni projektowanego gniazda należy uwzględnić objazdy o szerokości wózka inwalidzkiego. Ekspozyty i repliki umieszczone na wysokości umożliwiającej ich oglądanie.
ZABEZPIECZENIA:	Zakłada się rozważenie separacji przestrzennej od zwiedzających z wykorzystaniem niskich barierek. Ekspozyty i repliki zabezpieczone w gablotach bądź kapsułach. W przypadku braku kapsuł – zastosowanie kurtyny optycznej. Opcjonalnie – zastosowanie maty naciskowej
SZCZEGÓŁOWY OPIS ZAWARTOŚCI:	w gnieździe tematycznym prezentowanych jest 6 postaci wraz z biogramami, wybranymi ekspozytami oraz ikonografią. Porządek chronologiczny w prezentacji postaci nie musi być zachowany. Ze względu na charakter ekspozytów, brak obiektów wyraźnie dominujących w przestrzeni ekspozycyjnej. Pożądane jest prezentowanie ekspozytów w otoczeniu, ukazującym kontekst ich wykorzystywania (o ile będzie to możliwe). Przykłady :

- ul Jana Dzierżona zaprezentować można w formie otwartej skrzynki, obok której ustawiony jest manekin w stroju pszczelarza, trzymający w dłoni ruchomy element wyjęty z ula,
- maszynę rachunkową Staffela eksponować można na biurku zaaranżowanym na połowę XIX w., wyglądającym tak, jakby odszedł od niego ktoś wykonujący właśnie obliczenia, itp.

Propozycja przyjęcia zasady powtarzalnej formy prezentacji portretu wraz z biogramem każdej postaci. Propozycja uwzględnienia miejsca urodzenia każdej z postaci.

TABLICE I PODPISY:

1. Płyta miedzi elektrolitycznej z KGHM Polska Miedź S.A.

Treść podpisu:

Współcześnie wyprodukowana płyta miedzi elektrolitycznej, zwana “katodą”. Uzyskiwana jest w procesie rafinacji elektrolitycznej. Przy dużym natężeniu prądu i niskim napięciu, jony miedzi odrywane są od anody do elektrolitu – siarczanu miedzi oraz kwasu siarkowego, z którego osadzają się na katodzie.

2. Kondensatory elektrolityczne. (przeniesione do gniazda II RP)

Treść podpisu:

Kondensator elektrolityczny wynaleziony przez Karola Pollaka pozwala na uzyskanie większej pojemności. Składa się z elektrody metalowej oraz elektrolitowej

3. Maszyna rachunkowa Staffela – replika.

Treść podpisu:

Maszyna rachunkowa skonstruowana przez Izraela Staffela. Wynalazca pracował nad tym skomplikowanym urządzeniem w latach 1835 – 1845. Maszyna pozwalała na wykonywanie operacji dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia, potęgowania, a także obliczania wartości przybliżonej pierwiastków kwadratowych.

4. Ul Jana Dzierżona

Treść podpisu:

Jeden z uli zbudowanych według koncepcji Jana Dzierżona. Największym jego osiągnięciem było umożliwienie wyjmowania z ula oraz przestawiania w nim plastrów, które pszczoły budowały na wysuwanych listewkach zwanych snozami.

5. Akumulator Varta oraz akumulator systemu Tudor (przeniesione do gniazda II RP)

Treść podpisu:

Akumulatory kwasowo-ołowiowe: Varta oraz systemu Tudor. Choć seryjna produkcja tego typu akumulatorów rozpoczęła się w drugiej połowie XIX w., nadal stanowią one najbardziej rozpowszechniony rodzaj akumulatora elektrycznego.

6. Aeroskop.

Treść podpisu:

Kazimierz Prószyński skonstruował w 1908 r. pierwszą na świecie ręczną kamerę filmową wyposażoną w automatyczny napęd oraz zapewniającą stabilizację obrazu.

7. Obturator

Treść podpisu:

Gdyby nie było tego niewielkiego urządzenia – przesłony projektora filmowego zwanej obturatorem, nie byłoby możliwe oglądanie filmów długometrażowych wyświetlanych z zastosowaniem taśmy filmowej. Skonstruowany przez Kazimierza Prószyńskiego w 1902 r., obturator eliminował migotanie obrazów podczas projekcji.

8. Gobelin [w Muzeum Okręgowym w Tarnowie]

Treść podpisu:

Gobelin tkany maszynowo, przy wykorzystaniu innowacji Jana Szczepanika.

9. Lampa naftowa Łukasiewicza

Treść podpisu:

Lampa naftowa Ignacego Łukasiewicza oświetliła pierwsze pomieszczenia we Lwowie w marcu 1853 r. Od lipca tego samego roku, lampy naftowe były stałym oświetleniem lwowskiego szpitala powszechnego.

10. Różne modele lampy naftowej – przykłady..

Treść podpisu:

Rozwój oświetlenia naftowego pociągnął za sobą zróżnicowane zastosowanie tego źródła światła oraz produkcję wielu modeli lampy naftowej – od kunsztownej ozdoby salonu do prostej konstrukcji, wykorzystywanej do oświetlania pomieszczeń gospodarczych lub sygnalizacji kolejowej.

GNIAZDO:

INŻYNIEROWIE EMIGRACJI

OKRES CZASOWY:

1830 - 1918

OPIEKUN MERYTORYCZNY:

Jerzy Lemański

HASŁA KLUCZOWE:

basen portowy, całki, dok pływający, dromograf, gazomierz, hydroelektrownia, hydrotechnika, integraf, kamizelka kuloodporna, kasownik biletowy, kolej, kolejowy dzwonek elektryczny, kosmetyki, lotnictwo, make-up most, maszyna do drukowania biletów, most wiszący, okręt podwodny, parabolograf, podkładu do makijażu, prądnica trójfazowego prądu zmiennego, rejestrator prędkości pociągów, samolot, spirograf, szminka, trójfazowy silnik indukcyjny, wiadukt, zaporą wodną, zegarek,

OGÓLNY OPIS ZAWARTOŚCI:

Ekspozycja poświęcona polskim inżynierom i wynalazcom, którzy z własnej woli, lub w wyniku politycznych, ekonomicznych i losowych przyczyn działali poza granicami Polski. Prezentacja ich dokonań i udziału w rozwoju globalnej kultury technicznej. Wszystkie zaprezentowane wynalazki i projekty powstały po okresie utraty państwowości przez Polskę, albo tuż po odzyskaniu niepodległości. W skład ekspozycji wejdą wybrane eksponaty, materiał ikonograficzny, opisy tekstowe i elementy interaktywne oraz multimedialne.

NAZWISKA:

- 01** Antoni Patek
- 02** Bruno Abdank-Abakanowicz
- 03** Jan Józef Baranowski
- 04** Ernest Malinowski
- 05** Gabriel Narutowicz
- 06** Kazimierz Żegleń
- 07** Maksymilian Faktorowicz
- 08** Michał Doliwo-Dobrowolski
- 09** Rudolf Modrzejewski
- 10** Stanisław Janicki
- 11** Stefan Drzewiecki

ZAGADNIENIA:

- 01** Powstanie najbardziej prestiżowej firmy na świecie produkującej zegarki naręczne.
- 02** Wynalezienie przyrządu do obliczania wartości liczebnej całek.
- 03** Wynalezienie semafora, kasownika biletów, gazomierza.
- 04** Budowa trans andyjskiej linii kolejowej.
- 05** Budowa nowoczesnych zapór i hydroelektrowni w Europie zachodniej.
- 06** Projekt skutecznej kamizelki kuloodpornej.
- 07** Stworzenie najbardziej znanej na świecie firmy kosmetycznej.
- 08** Budowa pierwszego na świecie trójfazowego silnika indukcyjnego.
- 09** Zaprojektowanie nowoczesnych mostów na największych rzekach w USA.
- 10** Stworzenie pierwszego doku pływającego.
- 11** Projekty i wykonanie pierwszych łodzi podwodnych.

EKSPONATY:

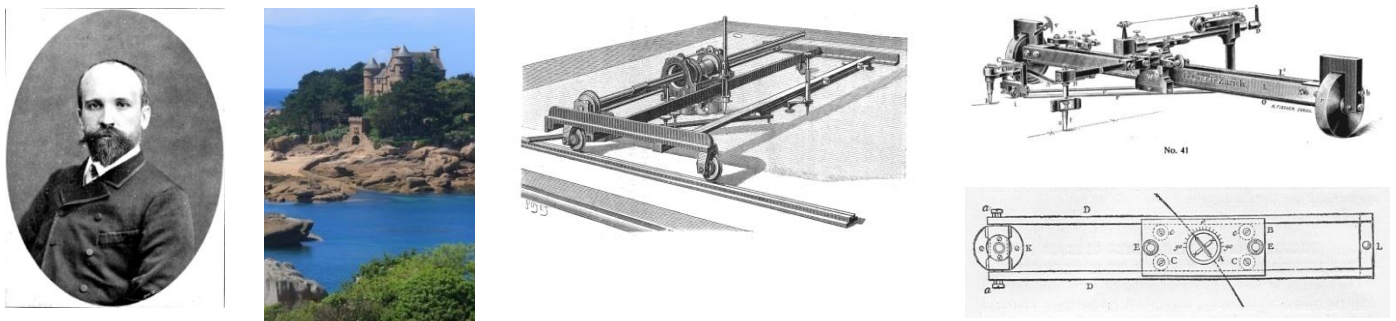
- zegarek firmy patek
- dzwonek elektromagnetyczny
- lokomotywa z końca XIX wieku
- diapozytywy przedstawiające zdjęcia kolei transandyjskiej z umocowaną małą przegładarką
- makietę wiaduktu z wjazdem do tunelu – zamówienie w placówce modelarskiej
- sygnalizator kolejowy
- kasownik z autobusu komunikacji miejskiej
- współczesna kamizelka kuloodporna z firmy Moratex,
- kosmetyki z początku XX wieku
- współczesne szminki i kremy firmy Max Factor z wyjaśnieniem elementów
- suszarka do włosów Foen w małej gablocie 50x50x25
- silnik trójfazowy
- model mostu Modrzejewskiego zamówiony w pracowni modelarskiej
- model z Muzeum Morskiego w Gdańsku
- śmigło lotnicze
- model okrętu podwodnego projektu Drzewieckiego (z Muzeum Morskiego w Gdańsku)

IKONOGRAFIA:

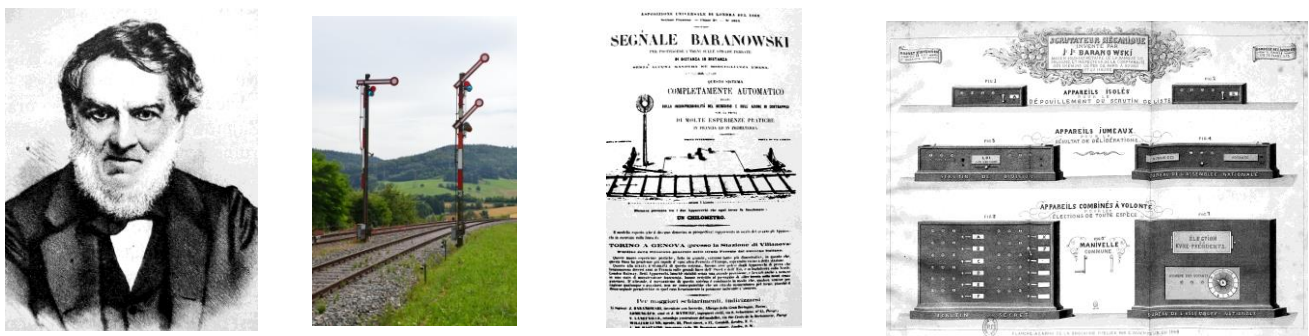
01 Antoni Patek



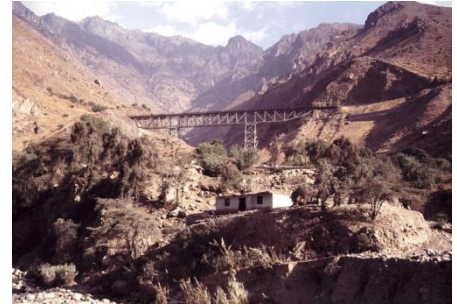
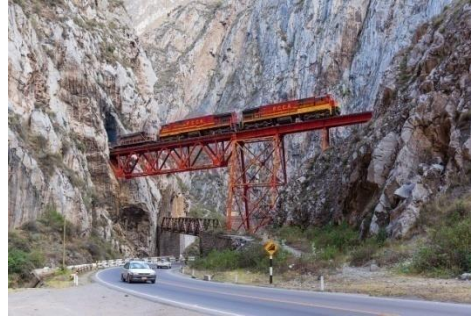
02 Bruno Abdank-Abakanowicz



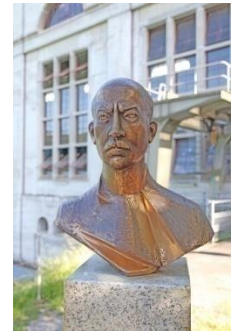
03 Jan Józef Baranowski



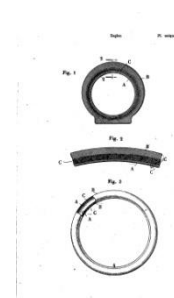
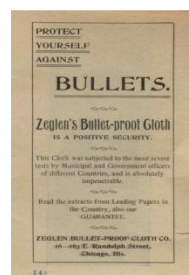
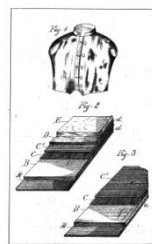
04 Ernest Malinowski



05 Gabriel Narutowicz



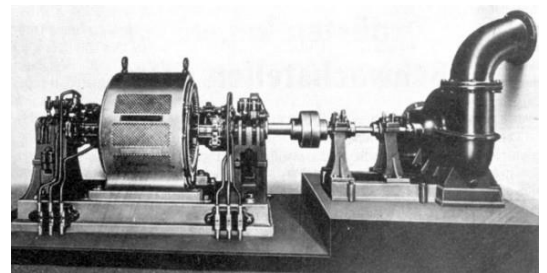
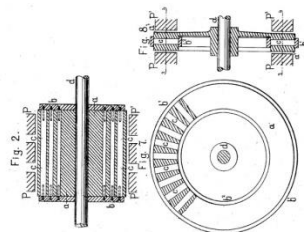
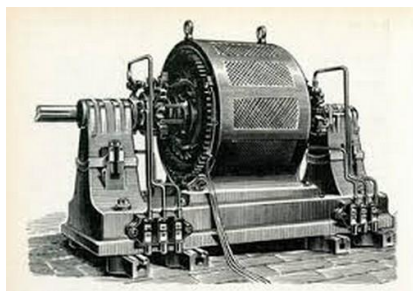
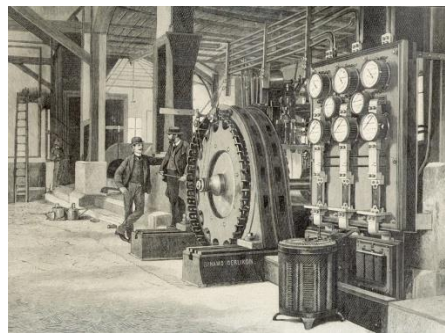
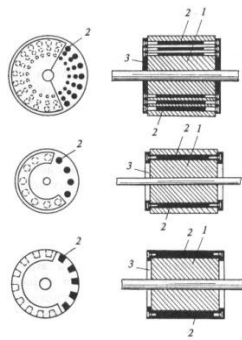
6 Kazimierz Żegleń



07 Maksymilian Faktorowicz



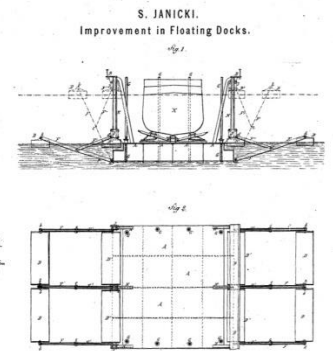
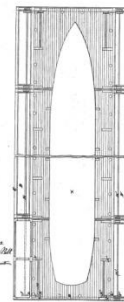
08 Michał Doliwo-Dobrowolski



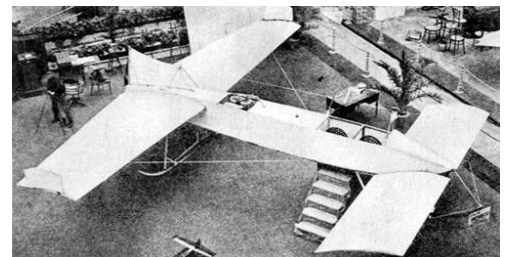
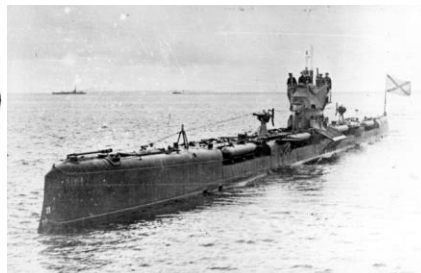
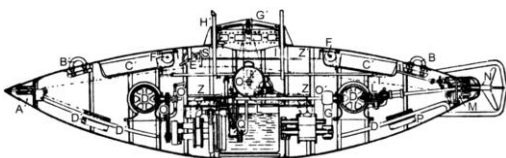
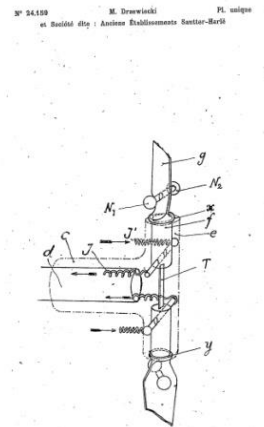
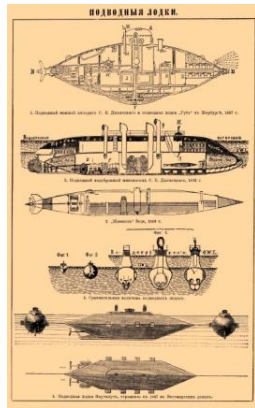
09 Rudolf Modrzejewski



10 Stanisław Janicki



11 Stefan Drzewiecki



- MULTIMEDIA AUDIO:** brak
- MULTIMEDIA WIDEO:** Film czterominutowy o sukcesie Maksymiliana Faktorowicza <https://www.cda.pl/video/740870d0/vfilm>
Amerykański film o Rudolffie Modrzejewskim
<http://www.clas.wayne.edu/ELD/Ambassador-Bridge-and-Ralph-Modjeski>
- MULTIMEDIA AR:** posiadane diapozytywy z umocowaną małą przeglądarką

TABLICE I PODPISY:

Spis fotografii :

01 Antoni Patek

- 1 Antoni Patek 1812-1877
- 2 W Fabryce Patka
- 3 Budynek wytwórni najbardziej cenionych zegarków na świecie
- 4 Zegarki Polaka noszą koronowane głowy ...
- 5 ...a także artyści
- 6 Zegarki Patka czasem kosztują 23 mln dolarów

02 Bruno Abdank-Abakanowicz

- 1 Bruno Abdank-Abakanowicz
- 2 Dom Abakanowicza był ośrodkiem polskiej kultury emigracyjnej
- 3 Integraf, model 1886
- 4 Integraf z katalogu firmy Coradi z 1915 roku
- 5 Spirograf Abakanowicza

03 Jan Józef Baranowski

- 1 Jan Józef Baranowski
- 2 Semafor to wynalazek Polaka
- 3 Automatyczny system sygnalizacji kolejowej – rysunek z 1857 roku
- 4 Maszyna do obliczania głosów wynaleziona w 1848 roku przez Jana Baranowskiego

04 Ernest Malinowski

- 1 Ernest Malinowski
- 2 Między San Mateo i Rio Blanco.
- 3 Kolej transandyjska
- 4 Ciągłe zmiany kierunku jazdy - to konieczność
- 5 Przełęcz Ticlio 4818 mnpm
- 6 Kolej na wysokości 4710 mnpm

05 Gabriel Narutowicz

- 1 Gabriel Narutowicz
- 2 Tama koło St. Gallen, 1903
- 3 Tama w Mühlebergu, zbudowana przez Gabriela Narutowicza
- 4 Zamach na prezydenta
- 5 Pomnik Narutowicza w Mühleberg koło Berna

06 Kazimierz Żegleń

- 1 Kazimierz Żegleń
- 2 Sześciowarstwowa tkanina kuloodporna
- 3 Katalog z reklamą wynalazku Żeglenia
- 4 Strzelanie do asystenta Żeglenia ubranego w kamizelkę 1898
- 5 Opona bezdętkowa z 1907

07 Maksymilian Faktorowicz

- 1 Maksymilian Faktorowicz vel Max Factor
- 2 Thelma Leeds używa kosmetyków Max Factora
- 3 Reklama kosmetyków Max Factor
- 4 Reklama kosmetyków Max Factor
- 5 Max Factor przy pracy
- 6 Pracownia Max Factora w Hollywood Entertainment Museum
- 7 Legendarna maska Max Factora, miała być wzorcem idealnych proporcji twarzy
- 8 Logo firmy Max Factor

08 Michał Doliwo-Dobrowolski

- 1 Michał Doliwo-Dobrowolski
- 2 Opatentowane w roku 1889 przez M D-D irniki klatkowe silnika indukcyjnego trójfazowego wg
- 3 trójfazowy silnik elektryczny ok 1890
- 4 Elementy silnika trójfazowego Doliwo-Dobrowolskiego z 1890
- 5 Generator Lauffen-Frankfurt 1891
- 6 Silnik trójfazowy o mocy 100 KM z 1891 r
- 7 Fragment artykułu Doliwo-Dobrowolskiego opublikowanego w trzech kolejnych numerach „Elektrotechnische Zeitschrift” w 1917 roku

09 Rudolf Modrzejewski

- 1 Rudolf Modrzejewski
- 2 Most Benjamina Franklina w Filadelfii
- 3 Most Franklina nocą
- 4 Most Blue Water nad rzeką St. Clair
- 5 Broadway Bridge w Portland
- 6 Harahan Bridge w Memphis
- 7 Mid-Hudson Bridge

10 Stanisław Janicki

- 1 Stanisław Janicki
- 2 Dok pływający Gdynia ok. 1937 r. Foto Henryk Poddębski. Archiwum Cyfrowe Gdyni
- 3 Rysunek doku Janickiego
- 4 Dok pływający Janickiego. Rysunek techniczny z amerykańskiego patentu z roku 1872

11 Stefan Drzewiecki

- 1 - Stefan Drzewiecki
- 2 - projekt okrętu podwodnego z 1877 roku
- 3 - czteroosobowy okręt podwodny z 1880 roku
- 4 - Okręt podwodny Drzewieckiego w muzeum w Sankt Petersburgu
- 5 - 1917, rosyjski OP "Bars" z zewnętrznymi wyrzutniami torped Drzewieckiego
- 6 - oryginalny rysunek patentowy śmigła o zmiennym skoku
- 7 - samolot Drzewieckiego na wystawie w 1913 r.

Liczba zdjęć jest duża, co może spowodować odczucie, że gniazdo jest ekspozycją fotograficzną. Najtrudniejszym zadaniem będzie takie rozmieszczenie ikonografii, by zwiedzający nie nabral przesvědczenia, że jest w galerii. W ostateczności można zredukować liczbę zdjęć nawet o 40%, co ułatwi stworzenie atrakcyjnego projektu wizualnego, ale równolegle zuboży zawartość merytoryczną gniazda, co w efekcie odbije się negatywnie na odbiorze całej wystawy.

Układ rozmieszczenia zdjęć jest dowolny, byle utrzymywały podział na 11 nazwisk. Chronologia zalecana, ale nie wymagana. Fotografie mogą być prezentowane jedna nad drugą.

Teksty do diagramów poszczególnych postaci znajdują się w oddzielnym pliku ze względu na ich znaczną zawartość. Wszystkie te teksty powinny znaleźć się na osobnych tablicach i być napisane stosunkowo dużą czcionką, łatwą do odczytania dla osób starszych bez okularów. Umieszczenie tablic koniecznie w pobliżu zdjęcia opisywanej postaci. Możliwe także umieszczenie na jednej tablicy zdjęcia z tekstem. Wówczas zdjęcie będzie niewielkie, ale to nie stanowi problemu.

GABLOTY, EKSPOZYTORY:

Część eksponatów znajdzie się w gablotach. Poza gablotą przewiduje się umieszczenie następujących eksponatów:

- lokomotywa z końca XIX wieku
- makietę wiaduktu z wjazdem do tunelu – zamówienie w placówce modelarskiej
- sygnalizator kolejowy
- silnik trójfazowy
- model mostu Modrzejewskiego zamówiony w pracowni modelarskiej
- model z Muzeum Morskiego w Gdańsku
- śmigło lotnicze
- model okrętu podwodnego projektu Drzewieckiego (z Muzeum Morskiego w Gdańsku)

STANOWISKA MULTIMEDIALNE:

Stanowiskiem będzie zwykły monitor o dostatecznie dużym przekroju, zawieszony na ścianie obok postaci Maksymiliana Faktorowicza i Rudolfa Modrzejewskiego. Ponieważ powierzchnia gniazda będzie niewielka, zakłada się, że oba monitory zostaną połączone ze słuchawkami (po dwie pary na każdy monitor).

STANOWISKA INTERAKTYWNE:

1. Dokonania Modrzejewskiego

Dotykowy monitor z mapą Stanów Zjednoczonych na stronie głównej. Na mapie zaznaczone miejsca, gdzie znajdują się mosty zaprojektowane przez Rudolfa Modrzejewskiego. Po wybraniu odpowiedniego miejsca pojawi się zestaw zdjęć tego mostu oraz krótka charakterystyka tekstowa. Takie stanowisko interaktywne doskonale przy

2. Widoki z linii kolejowej w Andach

Niewielkie stanowisko z zamocowaną przeglądarką diapozytywów przedstawiających zdjęcia kolei transandyjskiej. Całość obok postaci Ernesta Malinowskiego.

UŁATWIENIA DLA O.N.:

W projekcie gniazda uwzględnione dojazdy o szerokości wózka inwalidzkiego. Gniazdo nie będzie posiadało podestów na różnych poziomach. Całość znajdzie się na tym samym poziomie, co główna sala wystawowa, więc dostęp będzie dokładnie taki sam, jak do pozostałych gniazd. Wszystkie eksponaty widoczne z poziomu osoby siedzącej na wózku inwalidzkim. Do rozważenia możliwość umieszczenia gniazda słuchawkowego przy każdym diagramie, celem przybliżenia postaci osobom niedowidzącym.

ZABEZPIECZENIA:

Cale gniazdo zabezpieczone w taki sam sposób, jak reszta ekspozycji. Przed eksponatami, które nie zostaną zamknięte w gablotach przewiduje się umieszczenie niewysokiej barierki, estetycznie współpracującej z resztą wystroju ekspozycyjnego. Gniazdo dozorowane przez fizycznego pracownika zatrudnionego na wystawie, który w zasięgu swoich działań dozorujących będzie miał dwa, trzy takie gniazda.

SZCZEGÓŁOWY OPIS ZAWARTOŚCI:

Gniazdo ma za zadanie przybliżyć zwiedzającemu działania i dokonania polskich inżynierów, uczonych, wynalazców i innowatorów osiągających sukcesy poza naszymi granicami. Ma wzbudzić przekonanie, zwłaszcza wśród ludzi młodych, że mimo nieobecności naszej ojczyzny na mapie przez 123 lata nie nastąpiło zahamowanie aktywności polskich naukowców. Wybrane nazwiska to w większości osoby, które wyemigrowały z kraju w wyniku niezależnych od nich wydarzeń politycznych, a także z powodów ekonomicznych. W skład gniazda wejdzie 11 niezależnych stanowisk, które roboczo nazywamy stanowiskami. Każde stanowisko wypełni materiał ikonograficzny i niezbyt obszerna warstwa tekstowa. Przy każdym też stanowisku (poza stanowiskiem Gabriela Narutowicza) znajdą się eksponaty. Przewiduje się umieszczenie sześciu gablot. Gabloty znajdą się przy następujących nazwiskach: Antoni Patek, Bruno Abdank-Abakanowicz, Jan Józef Baranowski, Ernest Malinowski, Gabriel Narutowicz, Kazimierz Żegleń, Maksymilian Faktor i Michał Doliwo-Dobrowolski.

Poza gablotami na ekspozycji znajdzie się 9 eksponatów o różnych gabarytach.

GNIAZDO: **SILA II RZECZYPOSPOLITEJ**

OKRES CZASOWY: 1918-1939

OPIEKUN MERYTORYCZNY: Jerzy Lemański

HASŁA KLUCZOWE:

aparaty do przesyłania obrazów na odległość, barwne tkactwo maszynowe, bezzałogowe bojowe aparaty latające, Bryła Stefan, budownictwo, chemia cynkowanie blach, czołg 7TP, czołg T-34, elektrotechnika, film dźwiękowy, fotografia barwna, Gundlach Rudolf, hutnictwo, kamizelka kuloodporna, komunikacja, kondensator elektrolityczny, konstrukcje spawane, lampa łukowa, lotnictwo, ładowanie akumulatorów, Maurzyce, metalurgia, most spawany, Mościcki Ignacy, optyka, ogniwa galwaniczne, peryskop odwracalny, Pollak Karol, pozyskiwanie azotu, prostownik komutatorowy, prąd zmienny, prąd stały, Prudential, Rudlicki Jerzy, samoloty „Lublin”, Sendzimir Tadeusz, spawalnictwo, Szczepanik Jan, urządzenia do pomiaru światła, usterzenie motylkowe, wieża Eiffla

OGÓLNY OPIS ZAWARTOŚCI:

Ekspozycja poświęcona polskim inżynierom i wynalazcom, którzy wykształcenie i praktykę zdobywali jeszcze w zniewolonej Polsce. Choć szczyt ich dokonań często miał miejsce w początkach XX wieku, to oni właśnie wprowadzili naszą technikę w czasy niepodległości. Ci ludzie zbudowali podwaliny po okres wielkich sukcesów techniczno-gospodarczych, jaki miał miejsce po roku 1935.

Z racji obszerności materiału, gniazdo wystawowe skupia się przede wszystkim na dokonaniach o znaczeniu globalnym i mających wpływ na rozwój techniki nie tylko w II Rzeczypospolitej.

W skład ekspozycji wejdą wybrane eksponaty, materiał ikonograficzny oraz informacje tekstowe zawierające zarówno wątki biograficzne, jak i opisy dokonań przedstawianych postaci.

Jak dodatek posłużą elementy interaktywne oraz multimedialne.

NAZWISKA:

1. Stefan Bryła,
2. Rudolf Gundlach,
3. Ignacy Mościcki,
4. Karol Pollak,
5. Jerzy Rudlicki,
6. Tadeusz Sędzimir,
7. Jan Szczepanik.

ZAGADNIENIA:

1. Zastąpienie techniki nitowania techniką spawalniczą
2. Wprowadzenie do użytku peryskopu odwracalnego w technice militarnej.
3. Nowatorska metoda produkcji kwasu azotowego.
4. Zbiorcze wykorzystywanie kondensatorów.
5. Zamiana prądu zmiennego na prąd stały.
6. Stworzenie systemu szybkiego ładowania akumulatorów.
7. Zaprojektowanie i zbadanie w praktyce skutecznego w działaniu usterzenia motylkowego.

8. Zbudowanie pierwszej na świecie linii ciągłego walcowania i cynkowania blach stalowych.
9. Stworzenie fotografii barwnej,
10. Zaprojektowanie pierwszej na świecie kamizelki kuloodpornej.
11. Opracowanie procesu barwnego tkactwa maszynowego.

EKSPONATY:

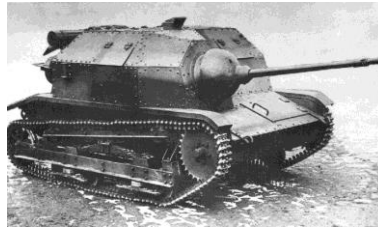
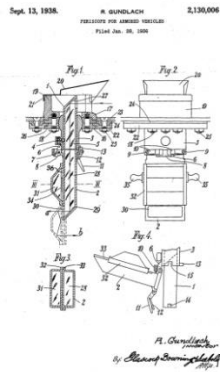
- elementy aparatu spawalniczego,
- palnik spawalniczy z kompletem końcówek; Wiedeń, Austria; pocz. XX w.
- fragmenty konstrukcji obrazujące metody wzmacniania spawaniem konstrukcji nitowanych
- peryskop odwracalny Gundlacha
- model czołgu z peryskopem Gundlacha
- akumulator typ 6B 75 DIN 72311; wytw. VARTA ; Niemcy; 30-te l. XX w.
- akumulator; wytw. Zakłady Akumulatorowe Systemu TUDOR S-KA Akc. ; Piastów,
- ogniwo LECLANCHE
- ogniwo normalne WESTONA
- ogniwo elektryczne Nr 92
- ogniwo galwaniczne DRYDEX- 5 szt.
- model F-117 z usterzeniem Rudlickiego
- model samolotu Lublin R-XIII
- model dowolnego samolotu z usterzeniem „V”
- wyroby hutnicze uzyskane metodami Sędzimira
- portret Franciszka Żwirki na gobelinie maszynowym, tkany systemem Szczepanika
- gobelin BAJKA, tkany systemem Szczepanika

IKONOGRAFIA:

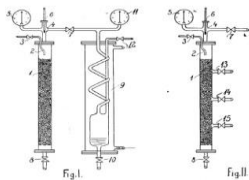
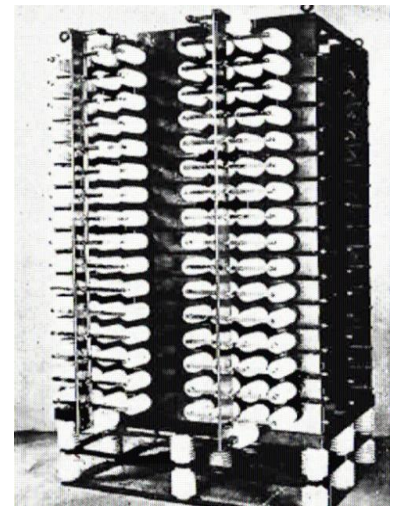
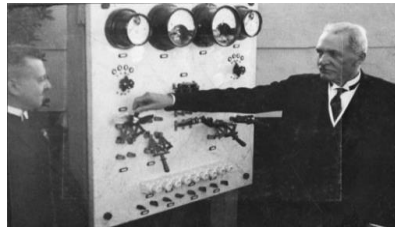
1. Stefan Bryła



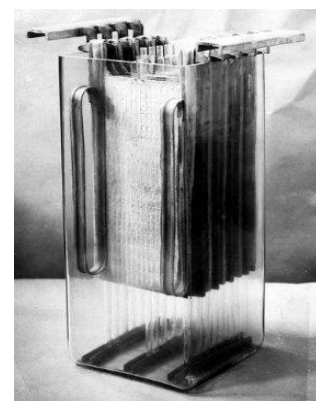
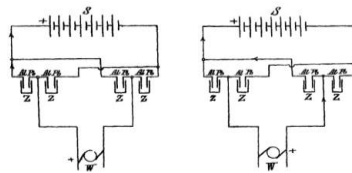
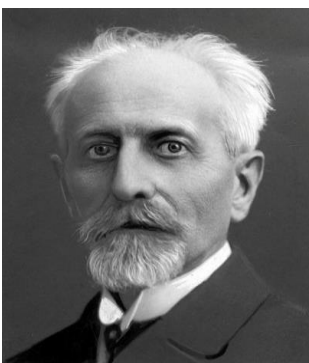
2. Rudolf Gundlach



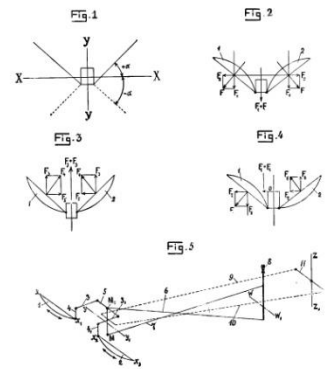
3. Ignacy Mościcki,



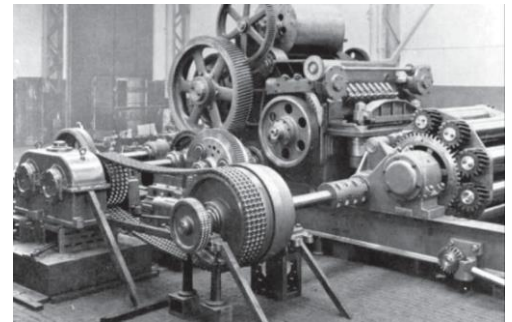
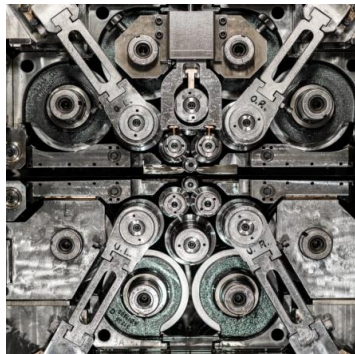
4. Karol Pollak



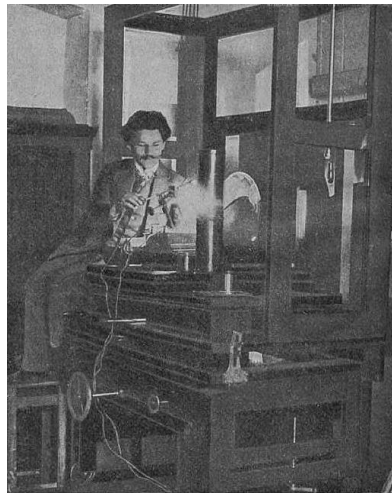
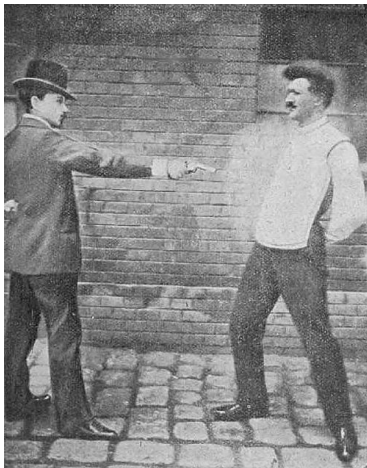
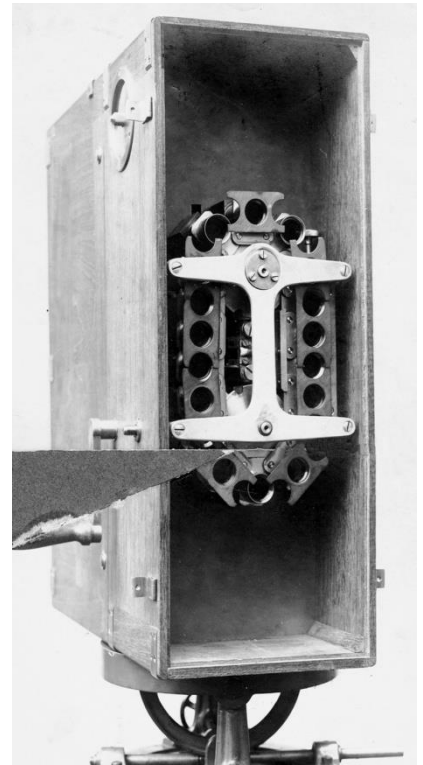
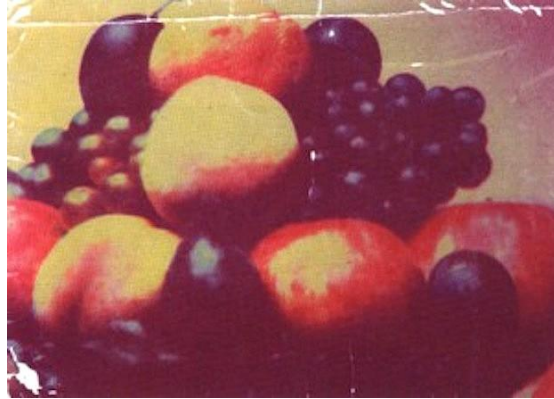
5. Jerzy Rudlicki,



6. Tadeusz Sędzimir,



7. Jan Szczepanik,



- MULTIMEDIA AUDIO:** brak
- MULTIMEDIA WIDEO:** Dwa filmy czterominutowe do dwóch wybranych postaci.
- MULTIMEDIA AR:** posiadane diapozytywy z umocowaną małą przeglądarką

TABLICE I PODPISY:

1. Stefan Bryła

- 1 Stefan Bryła 1886-1943
 2. Most w Maurzycach na Słudwi – pierwszy spawany most na świecie, rok 1929
 3. Most w Maurzycach na Słudwi obecnie
 4. Gmach Woolworth Building
 5. Gmach „Prudentialu”
- Nr 1 <https://audiovis.nac.gov.pl/>
- Nr 2 <https://audiovis.nac.gov.pl/>
- Nr 3 https://pl.wikipedia.org/wiki/Most_spawany_w_Maurzycach
- Nr 4 <http://urbnews.pl/wydarzenia/lek-wysokosci-prudential-house-jako-pierwszy-drapacz-chmur-w-warszawie/>
- Nr 5 https://en.wikipedia.org/wiki/Woolworth_Building

2. Rudolf Gundlach

- 1 Rudolf Gundlach 1892-1957
 2. Rysunek peryskopu na wniosku patentowym
 3. Czołg rozpoznawczy TK-3 z widocznym po prawej stronie peryskopem Gundlacha
 4. Sowiecki T-44 z widocznym po prawej stronie wieży peryskopem Gundlacha
- Nr 1 źródła własne
- Nr 2 źródła własne
- Nr 3 <https://dobroni.pl/artukul/tankietka-tk-3/565984>
- Nr 4 <https://pl.wikipedia.org/wiki/T-44>

3. Ignacy Mościcki

1. Ignacy Mościcki 1867-1946
 2. Prezydent Ignacy Mościcki w Instytucie Chemicznym na Żoliborzu
 3. Bateria kondensatorów Mościckiego zamontowana na wieży Eiffła
 4. Oryginalny rysunek patentowy urządzenia do stabilizacji gazołiny
 5. Ignacy Mościcki u boku Józefa Piłsudskiego
- Nr 1 Ignacy Mościcki. Fot. PAP/CAF
- Nr 2 <http://www.ichp.pl/historia>
- Nr 3 „Przegląd Elektrotechniczny” 1934, nr 23, s. 648
- Nr 4 Źródła własne
- Nr 5 <https://audiovis.nac.gov.pl/>

4. Karol Pollak

1. Karol Pollak 1959-1928
2. Prostownik mostkowy, opatentowany przez Karola Pollaka
- 3 Akumulator konstrukcji Karola Pollaka
4. Uroczystość nadania tytułów doktora honoris causa Politechniki Warszawskiej Karolowi Pollakowi (z prawej), Ignacemu Mościckiemu i Aleksandrowi Rothertowi.

Nr 1 [https://pl.wikipedia.org/wiki/Karol_Pollak_\(elektrotechnik\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Karol_Pollak_(elektrotechnik))

Nr 2 Źródło własne

Nr 3 [https://pl.wikipedia.org/wiki/Karol_Pollak_\(elektrotechnik\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Karol_Pollak_(elektrotechnik))

Nr 4. <https://audiovis.nac.gov.pl/>

5. Jerzy Rudlicki

1. Jerzy Rudlicki 1893-1977
2. Samolot rozpoznawczo-bombowy Lublin R-VIII
3. Samolot Hanriot H-28 z usterzeniem motylkowym w locie
- 4.. Myśliwiec Northrop YF-23 Gray Ghost z usterzeniem „V-tail”
5. Samolot Elbit Hermes 450
6. Rysunek patentowy usterzenia Rudlickiego

Nr 1 http://www.shinden.org/av_hist/index.php?position=0.1.38

Nr 2 https://pl.wikipedia.org/wiki/Lublin_R.VIII

Nr 3 <https://en.wikipedia.org/wiki/V-tail>

Nr 4 <https://en.wikipedia.org/wiki/V-tail>

Nr 5 https://pl.wikipedia.org/wiki/Usterzenie_motylkowe

6. Tadeusz Sendzimir

1. Tadeusz Sendzimir 1894-1989
2. Przekrój walcarki planetarnej konstrukcji Sędzimira
3. Pierwsza walcarka, uruchomiona w Polsce do walcowania na zimno 1932 r.
4. Po upadku komunizmu Huta Lenina zmieniła nazwę na Hutę Sendzimira

Nr 1 https://pl.wikipedia.org/wiki/Tadeusz_Sendzimir strona rosyjska

Nr 2 <https://mowiawieki.pl>

Nr 3 <https://www.sendzimir.com/>

Nr 4 Domeny publiczne

Jan Szczepanik

1. Jan Szczepanik 1872-1926
2. Kolorowe zdjęcie wykonane przez Szczepanika w 1900 roku
3. Opakowanie kolorowego papieru fotograficznego Szczepanika
4. Wnętrze kamery konstrukcji Szczepanika
5. Test kamizelki kuloodpornej
6. Jan Szczepanik w swojej pracowni (przed 1901)

Nr 1 https://pl.wikipedia.org/wiki/Tadeusz_Sendzimir strona rosyjska

Nr 2 <https://www.foto4u.pl/blog/artukul/jak-wynaleziono-fotografie-barwna>

Nr 3 https://pl.wikipedia.org/wiki/Jan_Szczepanik

Nr 4 Źródła własne

Nr 5 https://pl.wikipedia.org/wiki/Kamizelka_kuloodporna

Łącznie propozycja obejmuje 28 fotografii. W większości pochodzą z domen publicznych, ale bez względu na to, każde zdjęcie ma podane źródło pochodzenia. Rozmieszczenie poszczególnych fotografii według uznania z uwzględnieniem rozdzielenia na siedem grup, zgodnych z umiejscowieniem poszczególnych postaci. Przy każdym nazwisku wprowadzona przez mnie numeracja zdjęć jest stosowna do chronologii wydarzeń, lub powstawania poszczególnych wynalazków, ale utrzymanie tej konwencji nie jest bezwzględnie wymagane.

Do sporządzonych tablic z fotografiami dojdzie jeszcze jedna tablica z tekstem o objętości około 1200 znaków, który będzie umieszczony w pobliżu przewidywanej konstrukcji spawanej. Szczegóły ekspozycji tej konstrukcji w „Opisie zawartości”. Tablica powinna się wyraźnie różnić czcionką i stylem od tablic z tekstami poświęconymi wszystkim siedmiu wynalazcom. Teksty do diagramów poszczególnych postaci znajdują się w oddzielnym pliku ze względu na ich znaczną zawartość. Wszystkie te teksty powinny znaleźć się na osobnych tablicach i być napisane stosunkowo dużą czcionką, łatwą do odczytania dla osób starszych bez okularów. Dopuszcza się możliwość umieszczenia fotografii danej postaci wraz z poświęconym jej tekstem.

STANOWISKA MULTIMEDIALNE:

Prawdopodobnie zostaną zainstalowane dwa duże monitory, każdy obowiązkowo połączony z jedną, a jeśli to możliwe z dwiema parami słuchawek. Słuchawki są koniecznością ze względu na niewielką powierzchnię tego gniazda, a także bliskie sąsiedztwo gniazd pozostałych.

STANOWISKA INTERAKTYWNE:

1. Peryskop odwracalny Rudolfa Gundlacha

Peryskop będzie stał na podeście wysokości około 1,3 m. Z jednej strony podestu należy wykonać niewielkie schodki, które pozwolą korzystać ze stanowiska mniejszym dzieciom. Peryskop będzie tak zamocowany, by umożliwiał zapoznania się przez zwiedzających z zasadą jego działania.

2. Wizjer z przeźroczami

Zwiedzający będą mogli obejrzyć zdjęcia różnych samolotów, w których wykorzystano zaprojektowane przez Jerzego Rudlickiego usterzenie motylkowe. W podpisie zdjęcia: nazwa samolotu, rok produkcji, kraj pochodzenia i historia eksploatacji modelu.

UŁATWIENIA DLA O.N.:

W projekcie gniazda uwzględnione dojazdy o szerokości wózka inwalidzkiego. Gniazdo nie będzie posiadało podestów na różnych poziomach. Całość znajdzie się na tym samym poziomie, co główna sala wystawowa, więc dostęp będzie dokładnie taki sam, jak do pozostałych gniazd. Wszystkie eksponaty widoczne z poziomu osoby siedzącej na wózku inwalidzkim. Do rozważenia możliwość umieszczenia gniazda słuchawkowego przy każdym diagramie, celem przybliżenia postaci osobom niedowidzącym.

ZABEZPIECZENIA:

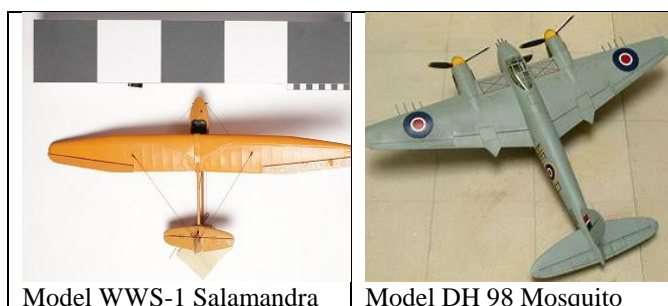
Cale gniazdo zabezpieczone w taki sam sposób, jak reszta ekspozycji. Przed eksponatami, które nie zostaną zamknięte w gablotach przewiduje się umieszczenie niewysokiej barierki, estetycznie współpracującej z resztą wystroju ekspozycyjnego. Gniazdo dozorowane przez fizycznego pracownika zatrudnionego na wystawie, który w zasięgu swoich działań dozorujących będzie miał dwa, trzy takie gniazda.

SZCZEGÓŁOWY OPIS ZAWARTOŚCI:

Wbrew swojemu tytułowi gniazdo zapozna zwiedzających z dokonaniem Polaków nie tylko w okresie dwudziestolecia międzywojennego. Inżynierowie i wynalazcy prezentowani na ekspozycji działali i tworzyli swoje wynalazki czasem trochę wcześniej, przed rokiem 1918. Ale ich praca, ich wysiłek dały podwaliny na ukształtowanie się kultury technicznej w odrodzonej Polsce. Bez tego wysiłku nie byłyby możliwe technologiczne sukcesy II RP. Stąd właśnie nazwa „Siła II RP.” Na przykładzie siedmiu wybranych nazwisk zwiedzający zrozumie, że budując pozycję międzywojennej Polski w Europie mogliśmy korzystać z dorobku polskich uczonych, którzy wbrew politycznym i gospodarczym przeszkodom działali, tworzyli i zdobywali rozgłos.

Ogólnie gniazdo musi być podzielone na siedem sektorów, zgodnie z liczbą postaci. W każdym z tych sektorów znajdzie się miejsce na gablotę i plansze ikonograficzne. Gablot nie będzie tylko przy stanowisku Ignacego Mościckiego. Natomiast przy stanowisku Rudolfa Gundlacha, obok gabloty z modelem czołgu znajdzie się stanowisko interaktywne. Będzie to podest z odsłoniętym i niezabezpieczonym, choć przymocowanym peryskopem. Podobne stanowisko interaktywne jest przewidziane przy sektorze Jerzego Rudlickiego. Bardzo nietypowe będzie stanowisko Stefana Bryły. Zwiedzający nie będzie szedł po równej podłodze, tylko po spawanym podejściu z przyspawanymi poręczami z jednej strony i nitowanymi poręczami z drugiej. Przy tym właśnie pomoście znajdzie się tekst objaśniający, o którym była mowa w punkcie o tablicach i podpisach. Fotografie, po 4-6 na stanowisko mogą być umieszczone dowolnie – na ścianach, albo zawieszane.

GNIAZDO:	WOJENNE SZLAKI
OKRES CZASOWY:	1939-1945
OPIEKUN MERYTORYCZNY:	Piotr Zarzycki
HASŁA KLUCZOWE:	lotnictwo, sklejka lotnicza, radiotechnika, łączność, bomba atomowa, elektrotechnika, fizyka,
OGÓLNY OPIS ZAWARTOŚCI:	Gniazdo prezentuje osiągnięcia naukowo-techniczne osób, których największe osiągnięcia przypadły na lata II wojny światowej i które wniosły istotny wkład w zwycięstwo aliantów działając poza granicami okupowanego Kraju
NAZWISKA:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wacław Czerwiński 2. Tadeusz Heftman 3. Juliusz Hupert 4. Zygmunt Jelonek 5. Józef Kosacki 6. Henryk Magnuski 7. Wacław Struszyński 8. Stanisław Ulam
ZAGADNIENIA:	wkład polskich wynalazców i konstruktorów z dziedziny radiotechniki, łączności, lotnictwa i fizyki atomowej w zwycięstwo w II wojnie światowej
EKSPONATY:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wacław Czerwiński <ul style="list-style-type: none"> • model szybowca WWS-1 Salamandra (MT-IV-33), WWS-2 Żaba lub PWS -101 • model samolotu PWS-33 Wyżeł • model samolotu DH.98 Mosquito • model samolotu Avro CF-100 Canuck

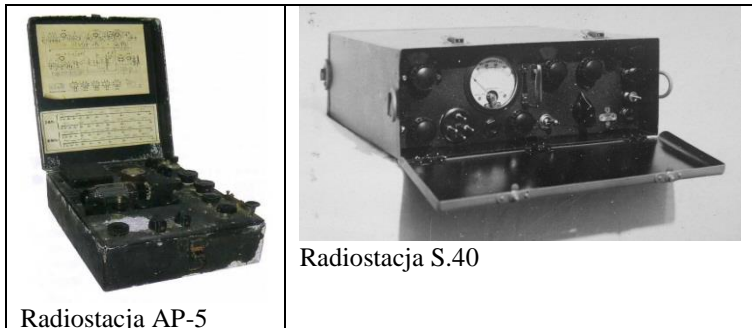


Model WWS-1 Salamandra

Model DH 98 Mosquito

2. Tadeusz Heftman wypożyczyć z MPW i MWP

- radiostacja AP-5
- radiostacja S.40
- odbiornik OP-3



3. Juliusz Hupert

- ewent.. model lotniskowca HMS Indomitable
- ewent.. model OL Anson
- 2-3 publikacje przedwojenne

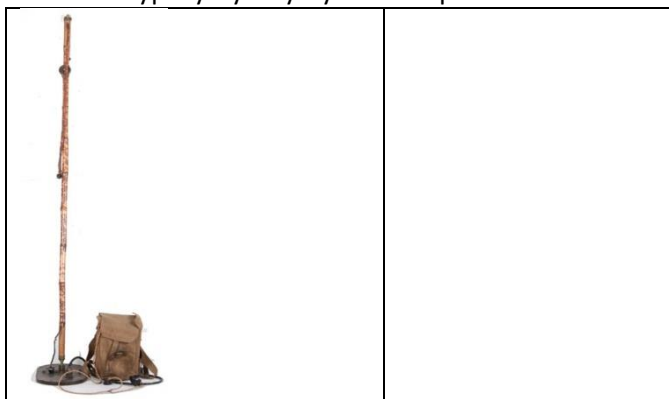
publikacje	
------------	--

4. Zygmunt Jelonek

- brak ewent 2-3 publikacje przedwojenne

5. Józef Kosacki

- wypożyczyć wykrywacz eksponat z Wrocławia



6. Henryk Magnuski (wypożyczenie z MWP)

- SCR-536
- SCR-300



7. Wacław Struszyński

- brak ewent. Publikacja

8. Stanisław Ulam (Paweł Gogolewski)

publikacje	
------------	--

IKONOGRAFIA:

1. Wacław Czerwiński portret + 3-4 fotografie
+ 3-4 rysunki patentowe





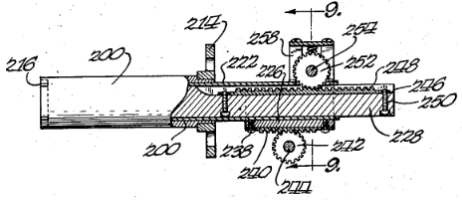
2. Tadeusz Heftman portret + 3-4 rysunki

patentowe



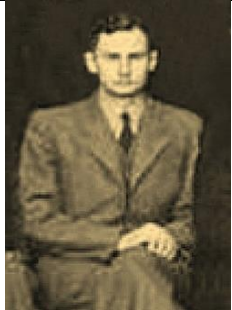

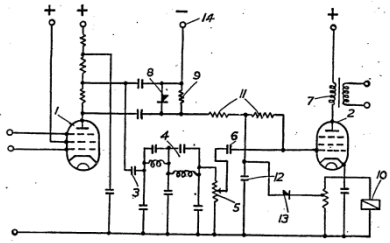
3. Juliusz Hupert

portret + 2 zdjęcia
+ 3-4 rysunki patentowe

		
	<p>Lotniskowiec HMS Intimidable w 1943 r.</p>	<p>Oryginalny rysunek patentowy oscylatora wielopasmowego z kompensacją</p>

4. Zygmunt Jelonek

portret (bardzo słabej jakości)
+ 1 fotografia +2-3 rysunki

		
	<p>Wireless set No 10</p>	<p>Oryginalny rysunek patentowy ulepszeń w elektrycznych systemach sygnalizacyjnych</p>

5. Józef Kosacki

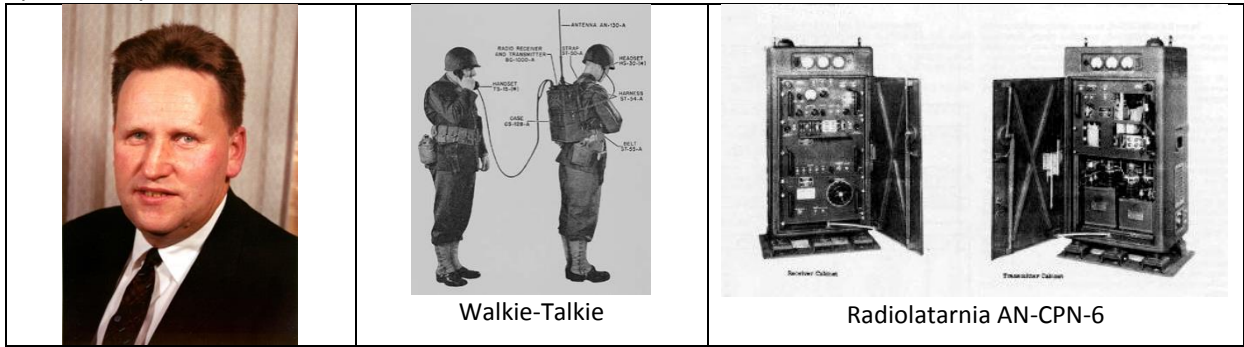
portret + 2-3 zdjęcia

		
	<p>Polski wykrywcz min podczas walk w Afryce Północnej. 1942 r.</p>	<p>Wykrywcz min niemetalowych podczas prób w Anglii</p>

6. Henryk Magnuski

portret + 3-5 fotografii + 5-6 rysunków

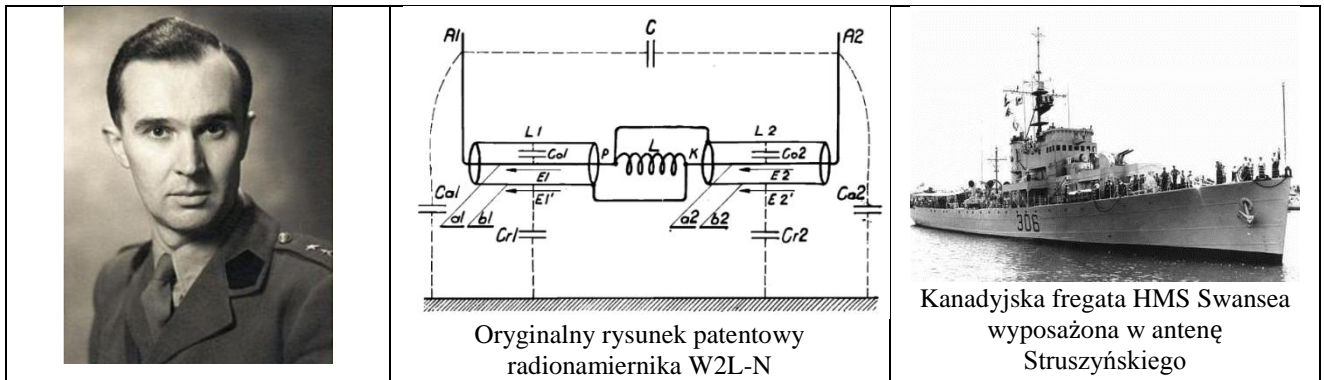
patentowych



Walkie-Talkie

Radiolatarnia AN-CPN-6

7. Wacław Struszyński portret + 2-3 fotografie + 3-4 rysunki patentowe

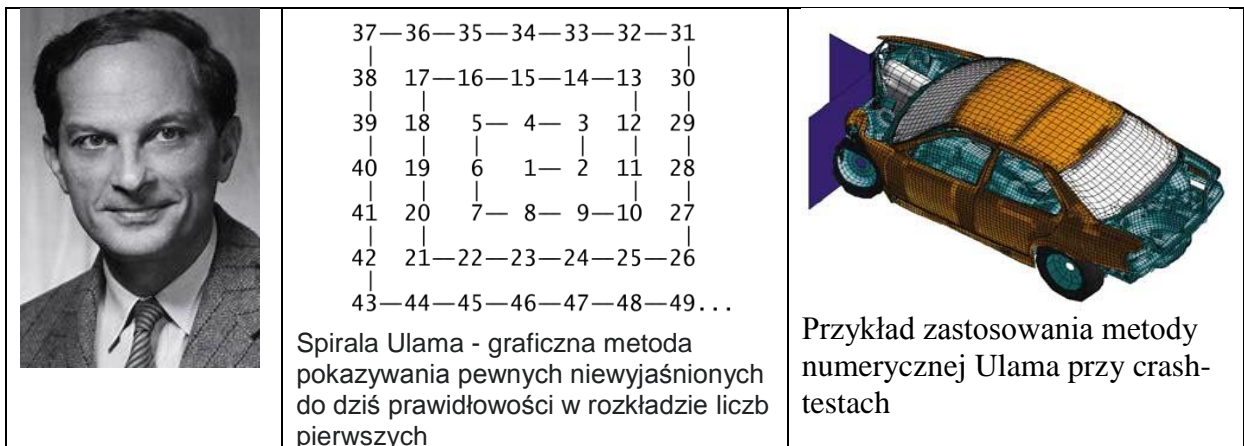


Oryginalny rysunek patentowy radionamiernika W2L-N

Kanadyjska fregata HMS Swansea wyposażona w antenę Struszyńskiego

8. Stanisław Ulam

portret + ?



Spirala Ulama - graficzna metoda pokazywania pewnych niewyjaśnionych do dziś prawidłowości w rozkładzie liczb pierwszych

Przykład zastosowania metody numerycznej Ulama przy crash-testach

MULTIMEDIA AUDIO:	brak
MULTIMEDIA WIDEO:	brak
MULTIMEDIA AR:	brak
TABLICE I PODPISY:	nie ustalone
GABLOTY, EKSPozyTORY:	<ul style="list-style-type: none"> • gablota • gablota • gablota • gablota • gablota • gablota • ewent. gablota • brak
STANOWISKA MULTIMEDIALNE:	kiosk multimedialny - jest ponoć jakiś film-wywiad z Ułamem o jego pracy w projekcie Manhattan
STANOWISKA INTERAKTYWNE:	brak
UŁATWIENIA DLA O.N.:	zasady ogólne
ZABEZPIECZENIA:	zasady ogólne

GNIAZDO:	NOWE HORYZONTY
OKRES CZASOWY:	1945 - 1995
OPIEKUN MERYTORYCZNY:	Zasław Adamaszek, Janusz Sujecki
HASŁA KLUCZOWE:	magnetofon, ceramika, minikomputer, odkuwka, cement, pojazd elektryczny, melex, ultradźwięki, grubościomierz, tętno, echo, modem, pakiet, sieć, rejestrator
OGÓLNY OPIS ZAWARTOŚCI:	Gniazdo zawiera najważniejsze oraz najciekawsze opracowania techniczne i naukowe autorstwa Polaków, powstałe w kraju i za granicą po 1945 roku.
NAZWISKA:	Stefan Kudelski, Leon Łukasiewicz, H. i R. Husarscy, Jacek Karpiński, Jerzy Grzymek, Andrzej Trautman, Jan Płoński, Tadeusz Rut, Paul Baran, Werner Sobek, Janusz Groszkowski, Mieczysław Bekker, Zbigniew Białecki, Janusz Kapusta, Aleksander Wolszczan, Ryszard Suwalski
ZAGADNIENIA:	Wynalazczość polska po 1945 roku, badania naukowe prowadzone przez polskich uczonych po 1945 roku
MULTIMEDIA AUDIO:	nie wykorzystane
MULTIMEDIA WIDEO:	film z jazdy LRV po powierzchni Księżyca
MULTIMEDIA AR:	nie wykorzystane
STANOWISKA MULTIMEDIALNE:	projektor holograficzny wyświetlający na piramidzie film z jazdy LRV po powierzchni Księżyca
STANOWISKA INTERAKTYWNE:	nie wykorzystane

UŁATWIENIA DLA O.N.:

W projekcie stanowiska uwzględnione dojazdy o szerokości wózka inwalidzkiego oraz dostępność wizualna z poziomu 80 cm nad podłogą.

ZABEZPIECZENIA:

Zabezpieczenia zgodne z metodyką przyjętą dla wszystkich gniazd ekspozycji głównej.

EKSPONATY:

1. Melex z wczesnych lat produkcji, oryginał.
2. Magnetofon NAGRA 4.2.
3. Minikomputer K202.
4. Fragment okładziny architektonicznej zdobionej techniką piropiktury.
5. Worek cementu portlandzkiego.
6. Audiokardiometr z lat 60. XX wieku lub detektor tętna płodu produkcji zakładów ZALIMP.
7. Surowa odkuwka wału korbowego.
8. Grubościomierz ultradźwiękowy np. INCO Ultramet A52.
9. Pierścienie Białeckiego.
10. Wczesna wersja rejestratora SSQAR produkcji ATM.



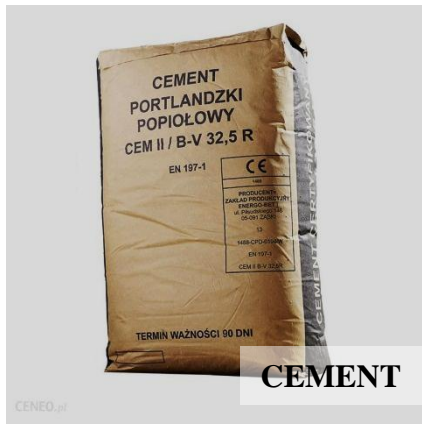
MELEX



ODKÓWKA WAŁU



NAGRA 4.2



CEMENT



MIERNIK TĘTNA PŁODU



K202



PIERŚCIEŃ BIAŁECKIEGO



GRUBOŚCIOMERZ



REJESTRATOR SSQAR



PIROPIKTURA

TABLICE I PODPISY:

1. Melex z wczesnych lat produkcji, oryginał.

treść podpisu: Zasilany elektrycznie uniwersalny wózek transportowy został zaprojektowany i skonstruowany w Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego „PZL-Mielec”. Produkcja seryjna, rozpoczęta w 1971 roku, jest kontynuowana do dziś. Pierwsze Melex-y były trójkołowe, lecz od 1973 roku wytwarzana jest też wersja czterokołowa. Melex jest marką rozpoznawalną na całym świecie do tego stopnia, że jego nazwa własna stała się z czasem ogólnym synonimem wózków elektrycznych.

2. Magnetofon NAGRA 4.2.

treść podpisu: Taśmowe magnetofony szpulowe były w użyciu, nim Stefan Kudelski w 1951 roku skonstruował swój pierwszy prototyp. Jednak to konstrukcje marki NAGRA zrewolucjonizowały mechanikę, eliminując m.in. wady nierównomierności przesuwu taśmy. Bardzo wysoka jakość wykonania i związana z nią niezawodność spowodowały, że magnetofony inż. Kudelskiego szybko zdobyły stałą, wysoką pozycję w kręgach zawodowych reporterów i filmowych realizatorów dźwięku.

3. Minikomputer K202.

treść podpisu: Zaprojektowany przez Jaka Karpińskiego minikomputer K202 w znacznej mierze oparty był na układach scalonych produkcji zachodniej, co w ówczesnym bloku wschodnim stanowiło niemałą gospodarczą przeszkodę. Jednak unikalna logika wewnętrzna, stronicowanie pamięci, wielozadaniowość i skalowalna architektura były rozwiązaniami, które deklasowały inne ówczesne komputery w porównaniu z K202.

4. Fragment okładziny architektonicznej zdobionej techniką piropiktury.

treść podpisu: W 1956 roku małżeństwo Helena i Roman Husarscy, artyści-wynalazcy, opatentowało technikę trwałego szklwienia powierzchni architektonicznych. Kolorowe szkliwo, doprowadzone przez stopienie do postaci płynnej i natryskiwane na rozgrzane podłoże, tworzyło bardzo odporną na zmienne warunki pogodowe powłokę o doskonałych walorach artystycznych. Była to technika pokrewna współczesnemu napawaniu plazmowemu. Uzyskany kolor powłoki zależny było od chemicznego składu szkliwa, temperatury oraz doboru warunków atmosfery osłonowej: redukcyjnej bądź utleniającej.

5. Worek cementu portlandzkiego.

treść podpisu: Metoda zasadowo-rozsypowa opracowana przez Jerzego Grzymka w 1959 roku w niespotykany wcześniej sposób usprawniła proces produkcji cementu portlandzkiego. To jeden z najważniejszych surowców dla budownictwa. Metoda Grzymka jeszcze pod koniec XX

wieku była najczęściej kupowaną w Polsce przez zagranicznych wytwórców technologią przemysłowej produkcji cementu.

6. Audiokardiometr z lat 60. XX wieku lub detektor tętna płodu produkcji zakładów ZALIMP.

treść podpisu: Pierwsze urządzenia do elektronicznego badania tętna płodu (ludzkiego) skonstruowali Cislowski i Szajer w 1931 roku. Po II wojnie światowej z inicjatywy prof. med. Tadeusza Bulskiego ponownie zostały zainicjowane prace nad kardiometrem płodowym. Lekarz med. Jan Płoński z zespołem zastosował bierną metodę elektroakustyczną. Zbudowany przez zakłady A-3 audiokardiometr PS61 był pierwszym na świecie, skutecznie działającym urządzeniem do nieinwazyjnej, przezskórnej rejestracji tętna płodu. Późniejsze audiokardiometry, również polskiej konstrukcji, bazowały na aktywnej ultradźwiękowej metodzie Dopplera.

7. Surowa odkuwka wału korbowego.

treść podpisu: Opracowana przez Tadeusza Ruta w 1961 roku metoda kucia jednolitych wałów korbowych cechowała się, bardzo ważnym dla wytrzymałości odkówki, zachowaniem ciągłości włókien w obrabianym metalu. W pojedynczym procesie technologicznym następuje kształtowanie elementu przez równoczesne gięcie i spęczanie. Oprócz podniesienia wytrzymałości wału wytwarzanego metodą TR w stosunku do tradycyjnej, oszczędza się także energię i czas produkcji. Metoda TR należy do najczęściej sprzedawanych za granicę polskich technologii metalurgicznych.

8. Grubościomierz ultradźwiękowy np. INCO Ultramet A52.

treść podpisu: Nieniszcząca metoda pomiaru grubości powłok lakierniczych jest bardzo ważnym składnikiem badań jakościowych produktu. Pierwszy na świecie grubościomierz, dokonujący takiego pomiaru za pomocą ultradźwięków, został opracowany przez zespół technologów pod kierownictwem inż. Wernera Sobka z Urzędu Dozoru Technicznego.

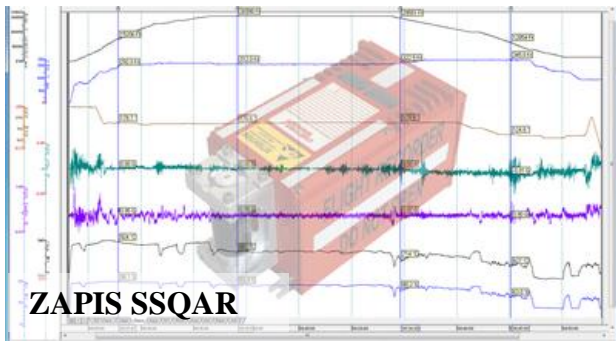
9. Pierścienie Bialeckiego.

treść podpisu: Wynalezione w 1974 roku przez Zbigniewa Bialeckiego specyficzne wypełnienie wymienników masy (kolumn reakcyjnych) znacząco poprawiło efektywność procesów produkcyjnych. Pierścienie Bialeckiego, bo taką nazwę noszą te wypełnienia, pozwala na skuteczne rozwinięcie powierzchni reakcji faz substratów. W stosunku do tradycyjnych wypełnień mają trzykrotnie mniejsze opory przepływu oraz zapewniają doskonale równomierne rozpraszanie składników procesu w kolumnie reakcyjnej.

10. Wczesna wersja rejestratora SSQAR produkcji TTM/ATM.

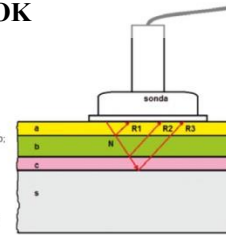
treść podpisu: Obok tzw. czarnych skrzynek instalowanych w samolotach cywilnych i wojskowych, do zapisu parametrów lotu stosuje się rejestratory o szybkim dostępie nazywane QAR – Quick Access Recorder. Pierwszy na świecie taki rejestrator nie posiadający części ruchomych, bazujący na pamięciach półprzewodnikowych (SSQAR) został opracowany i skonstruowany w 1987 roku w polskiej firmie TTM Elektronika.

IKONOGRAFIA:



ZASADA ULTRADŹWIEKOWEGO POMIARU GRUBOŚCI POWŁOK

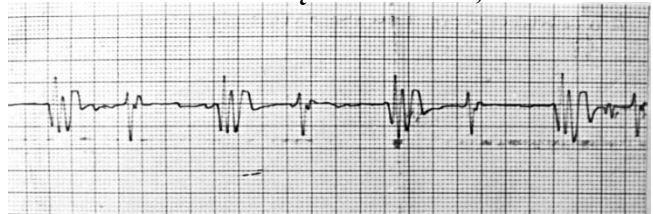
a, b, c – powłoki
wykonane z różnych farb;
s – materiał podłoża;
N – wysłany sygnał;
R1, R2, R3 – sygnały
odbite na granicy
różniących się od siebie
materiałów.



prof. JANUSZ GROSZKOWSKI



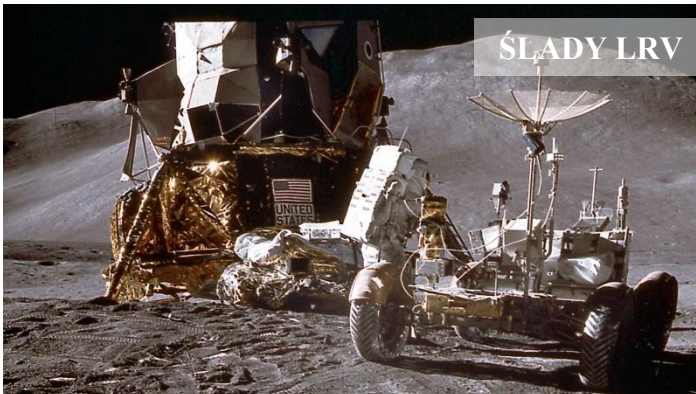
REJESTRACJA TĘNA PŁODU, PS61



LRV NA POWIERZCHNI KSIĘŻYCA



ŚLADY LRV



PIROPIKTURA



SZCZEGÓŁOWY OPIS ZAWARTOŚCI:

Tło gniazda stanowi duża plansza zawierająca poniższe kalendarium opracowane wieloplanową warstwą ikonograficzną przypisaną do każdej z dat.

- 1951: Stefan Kudelski zakłada w Szwajcarii firmę „Kudelski” i rozpoczyna produkcję magnetofonów NAGRA.
- 1954: Zespół GAM (Grupa Aparatów Matematycznych) pod kierownictwem Leona Łukasiewicza buduje pierwszy w kraju komputer analogowy ARR.
- 1956: Helena i Roman Husarscy uzyskują patent na urządzenie do szklwienia artystycznego techniką piropiktury.
- 1958: Leon Łukasiewicz projektuje pierwszy w Polsce komputer cyfrowy XYZ.
- 1959: Jacek Karpiński projektuje i buduje tranzystorowy analizator równań różniczkowych AKAT1.
- 1959: Jerzy Grzymek odkrywa i opracowuje spiekowo-rozpadową metodę przemysłowego wytwarzania tlenku glinu i cementu portlandzkiego, cechującą się bardzo wysoką efektywnością. Metoda Grzymka, obok metody TR, należała do najczęściej kupowanych od Polski technologii przemysłowych.
- 1960: Andrzej Trautman wspólnie z Ivorem Robinsonem publikuje opis własności fal grawitacyjnych, których istnienie potwierdzono doświadczalnie w 2016 roku.
- 1961: Jan Płoński, Audiokardiometr PS61 - Jan Płoński, Stanisław Banczer, Stanisław Kuhn i Jerzy Ilmurzyński budują nowatorski przyrząd do elektronicznego monitorowania tętna płodu o nazwie AUDIOKARDIOMETR PS61.
- 1961: Zespół naukowy z CLOP Poznań pod kierownictwem Tadeusza Ruta opracował nowatorską metodę kucia wałów korbowych, zwaną metodą TR. Metoda TR, obok metody Grzymka, należała do najczęściej kupowanych od Polski technologii przemysłowych.
- 1967: zespół technologów z Urzędu Dozoru Technicznego pod kierownictwem Wernera Sobka buduje pierwszy na świecie grubościomierz ultradźwiękowy.
- 1968: Przechodzi na emeryturę po 40 latach aktywności zawodowej profesor Janusz Groszkowski; całokształt dorobku naukowego.

- 1971: Zakłady PZL Mielec wprowadzają na rynek międzynarodowy elektryczny wózek transportowy Melex, jeden z najpopularniejszych aż do dziś wielofunkcyjnych pojazdów elektrycznych.
- 1971: Misja Apollo 15 eksploruje powierzchnię Księżyca za pomocą pojazdu kołowego LRV, do którego rozwiązania trakcyjne i mechaniczne opracował Mieczysław Bekker.
(<https://www.rocketstem.org/2015/07/06/construction-of-the-lunar-rover-changed-exploration-of-the-moon/>)
- 1973: W ramach zjednoczenia MERA i we współpracy z firmami brytyjskimi, Jacek Karpiński z zespołem projektuje i buduje minikomputer K202.
- 1974: Zbigniew Białecki z Ośrodka Badawczo-Rozwojowego „CEBEA” opracowuje specjalne wypełnienia dla wymienników masy, wydatnie poprawiające efektywność chemicznych procesów technologicznych.
- 1985: Janusz Kapusta wymyśla jedenastościenną bryłę geometryczną o wielu ciekawych zastosowaniach praktycznych.
- 1987: Polska firma TTM (dzisiaj ATM) konstruuje pierwszy na świecie rejestrator lotniczy bez części ruchomych. SSQAR jest oparty w całości na pamięciach półprzewodnikowych.
- 1992: Aleksander Wolszczan oficjalnie publikuje informację o odkryciu pierwszych planet pozasłonecznych.
- 1992: Ryszard Suwalski rozpoczyna prace nad kolejowym zestawem jezdny o zmiennym rozstawie kół.

Część gniazda zajmuje MELEX. W pozostałej grupowane są inne eksponaty. Rozproszenie przestrzenne ma sprawiać wrażenie swobody wyboru i nie jest podporządkowane rygorowi chronologicznemu. W centralnej części gniazda umieszczona jest poziomo płaska fotografia lub replika 3D odcisku śladu koła LRV na księżycowym gruncie.

Odkuwka wału powinna spoczywać blisko worka z cementem, jako dwie najczęściej sprzedawane na zachód technologie wytwórcze.

WYKAZ OBIEKTÓW WYSTAWIENNICZYCH DO POZYSKANIA ZE ŹRÓDEŁ ZEWNĘTRZNYCH						
GNAZDO	POSTAĆ	WYPOŻYCZENIE MUZEALNE (realizuje muzeum)	SUGEROWANE MIEJSCE POZYSKANIA	ZAKUP (realizuje producent scenografii)	SUGEROWANE MIEJSCE ZAKUPU	
Od teorii do praktyki	Jan Mikulicz-Radecki	Narzędzia chirurgiczne Maska chirurgiczna Rękawiczki chirurgiczne Monokryształy		Rękawiczki i maseczki	Cezal	
Od teorii do praktyki	Jan Czochralski	Zgłady metali Panwie łożyskowe	Wyższe uczelnie techniczne			
Od teorii do praktyki	Kazimierz Funk			Próbki wszystkich witamin	Warchem, Poch	
Inżynierowie emigracji	Stefan Drzewiecki	Model jednego z typów OP Drzewieckiego Wypożyczenie z BN publikacji o teorii śruby, teorii lotu oraz teorii śmigła	Muzeum Morskie, Biblioteka Narodowa			
Pomysłowi wizjonerzy	Jan Dzierżon	Ul, plastry i ramki				
Pomysłowi wizjonerzy	Stanisław Łaszczyński	Płat miedzi elektrolitycznej z Miedzianki ze zbiorów Muzeum Narodowego w Kielcach	Muzeum Narodowe			
Pomysłowi wizjonerzy	Stanisław Łaszczyński	Dno lub cała gilza naboju myśliwskiego wykonane z miedzi z Miedzianki	MWP			
Pomysłowi wizjonerzy	Kazimierz Prószyński	Obturator	Muzeum fotografii			
Pomysłowi wizjonerzy	Ignacy Łukasiewicz	Lampy naftowe kolejowe	Muzeum Kolei			
Pomysłowi wizjonerzy	Karol Olszewski	Aparatura skraplająca ze zbiorów UJ	UJ			
Siła II Rzeczypospolitej	Stanisław Rodowicz	Model samochodu lub pociągu z kontenerami	Muzeum Kolei			
Siła II Rzeczypospolitej	Jerzy Rudlicki	Dowolny model samolotu z usterzeniem „V”, np. F-117, F-35 Model samolotu B-26 Marauder Model samolotu B-17 Flying Fortress Model samolotu Republic F-84	?			
Wojenne szlaki	Jerzy Rudlicki	Dowolny model samolotu z usterzeniem „V”, np. F-117, F-35 Model samolotu B-26 Marauder Model samolotu B-17 Flying Fortress Model samolotu Republic F-84	?			
Wojenne szlaki	Wacław Czerwiński	Model samolotu DH-98 Mosquito Model samolotu PWS-33 Wyżeł Model samolotu Avro CF-100 Canuck	?			
Wojenne szlaki	Tadeusz Heftman	Radiostacja AP-5 Radiostacja S.40 Radiostacja OP-3	MWP			
Wojenne szlaki	Juliusz Hupert	Model lotniskowca HMS Indomitable Model Okrętu liniowego Anson	?			
Wojenne szlaki	Józef Kosacki	Wykrywacz min Polish Mine Detector MARK I	MWP			
Wojenne szlaki	Henryk Magunski	Radiostacja SCR-536 Radiostacja SCR-300	MWP			
Wojenne szlaki	Stanisław Ulam			Spirala Ulama	Wyrób artystyczny	
Światowa oś czasu		Narzędzia: pięściak, otoczek, odłupek siekierka, kamienne naczynia, zgrzebło, haczyki do ryb, kamienne kowadło	Muzeum Archeologiczne			
Światowa oś czasu		Broń: włócznia z opalonym ostrzem, dzida, łuk i oszczep z lub miotaczem oszczepów, siekiera	Muzeum Archeologiczne			
Światowa oś czasu		Cegła suszona w słońcu	Muzeum Archeologiczne			
Światowa oś czasu		Zwój papirusu	Muzeum Archeologiczne			
Światowa oś czasu		Naczynie z alabastru	Muzeum Archeologiczne			
Inżynierowie emigracji		Zegarek firmy Patek	Klub Miłośników Zegarków			
Inżynierowie emigracji				Diapozytywy przedstawiające zdjęcia kolei transandyjskiej	NAC	
Inżynierowie emigracji		Sygnalizator kolejowy	Muzeum Kolei			
Inżynierowie emigracji		Kasownik z autobusu komunikacji miejskiej				
Inżynierowie emigracji		Współczesna kamizelka kuloodporna z firmy Moratex	Wypożyczenie u producenta			
Inżynierowie emigracji		Kosmetyki z początku XX wieku	Muzeum Farmacji			
Inżynierowie emigracji				Współczesne szminki i kremy firmy Max Factor	Sklepy kosmetyczne	
Inżynierowie emigracji		model okrętu podwodnego projektu Drzewieckiego	Muzeum Morskie			
Inżynierowie emigracji				Makieta wiaduktu z wjazdem do tunelu	Wyrób modelarski	
Inżynierowie emigracji				Model mostu Modrzewskiego	Wyrób modelarski	
Narzędzia				Wiertła: rurowe, piórowe, łyżeczkowe, kręte	Sklepy narzędziowe, aukcje	
Narzędzia				Tarcza do pilarki	Sklepy narzędziowe	
Narzędzia				Wiertarka smyczkowa (replika)	Wyrób modelarski	
Narzędzia				Stołowa wiertarka kolumnowa	Sklepy narzędziowe	
Miara				Replika egipskiego zegara słonecznego	Wyrób modelarski	
Miara				Laboratoryjna waga elektroniczna	Sklepy specjalistyczne	
Miara				Cyfrowy miernik elektroniczny	Sklepy specjalistyczne, aukcje	
Miara				Naręczny zegarek elektroniczny	Sklepy specjalistyczne, aukcje	
Liczba i przestrzeń				Tabliczka gliniana z zapisem klinowym liczb (replika)	Wyrób modelarski	
Liczba i przestrzeń				Replika papirusu Rhinda lub papirusu moskiewskiego	Wyrób modelarski	
Liczba i przestrzeń				Replika kostek Napiera	Wyrób modelarski	
Liczba i przestrzeń				Wstęga Möbiusa	Medal Prokuratury Generalnej	
Liczba i przestrzeń				Antena fraktalna z telefonu komórkowego	Pozyskanie z elektrołtomu	
Rysunek techniczny				Replika posągu Gudei	Wyrób modelarski, może być wirualna	
Rysunek techniczny				Replika glinianej tabliczki	Wyrób modelarski	
Rysunek techniczny				Monitor komputerowy zintegrowany z tabletem kreślarskim	Współczesny graficzny tablet ekranowy np. WACOM	
Nowe horyzonty				Melex z wczesnych lat produkcji	Giełda motoryzacyjna, aukcje	
Nowe horyzonty		Fragment okładziny architektonicznej zdobionej techniką piropiktury	Muzeum Narodowe, Kraków			
Nowe horyzonty				Worek cementu portlandzkiego	Sklepy specjalistyczne	
Nowe horyzonty		Audiokardiometr z lat 60. XX wieku lub detektor tętna płodu produkcji zakładów ZALIMP	Muzeum Medycyny			
Nowe horyzonty				Pierścienie Białeckiego	Sklepy specjalistyczne chemiczne	
Nowe horyzonty				Grubościomierz ultradźwiękowy np. INCO Ultramet A52	Sklepy specjalistyczne, aukcje	