

JAN F. TERELAK

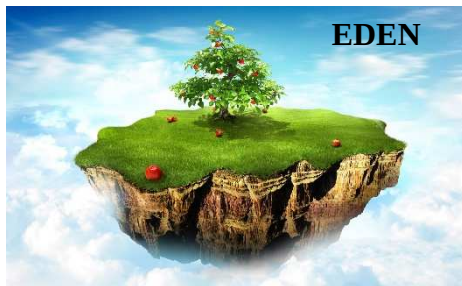
*Katedra Psychologii Pracy i Stresu, Instytut Psychologii,
Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie,
Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej w Warszawie*

**PRZESZŁOŚĆ I PERSPEKTYWY
POLSKIEJ MEDYCYNY
I PSYCHOLOGII
KOSMJEZNEJ**

Wykład okolicznościowy wygłoszony
w ramach otwartego posiedzenia plenarnego
Komitetu Badań Kosmicznych i Satelitarnych PAN,
zorganizowanym w celu upamiętnienia Aleksego Leonowa
pierwszej osoby, która odbyła spacer w Kosmosie
w dniu 18 marca 1965r.

Warszawa, CNS Lab/WIML, 8 maja 2015





EDEN



ARMAGEDON



P
R
O
M
I
E
N
I
O
W
A
N
I
E
K
O
S
M
I
C
Z
N
E

„Stworzył więc Bóg człowieka na swój obraz,...stworzył mężczyznę i niewiastę (Rdz,27)...Po czym im Bóg błogosławił, mówiąc do nich: ...,abyście zaludnili ziemię i uczynili ją sobie poddaną”; (Rdz, 28)



CZYŚCIEC

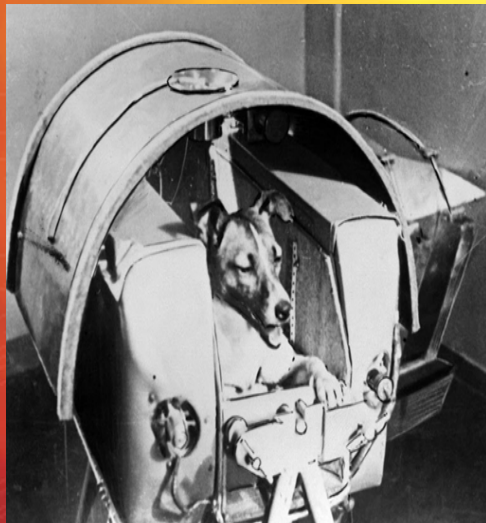
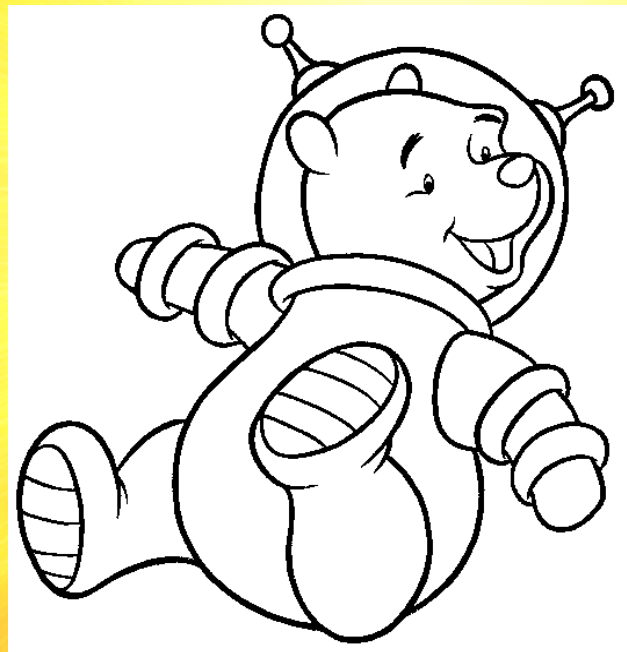
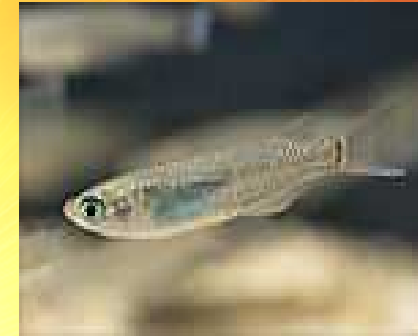
MIKRO- I MAKROKOSMOS



UKŁAD SŁONECZNY

POCZĄTKI
BIOLOGII I MEDYCyny
KOSMICZNEJ

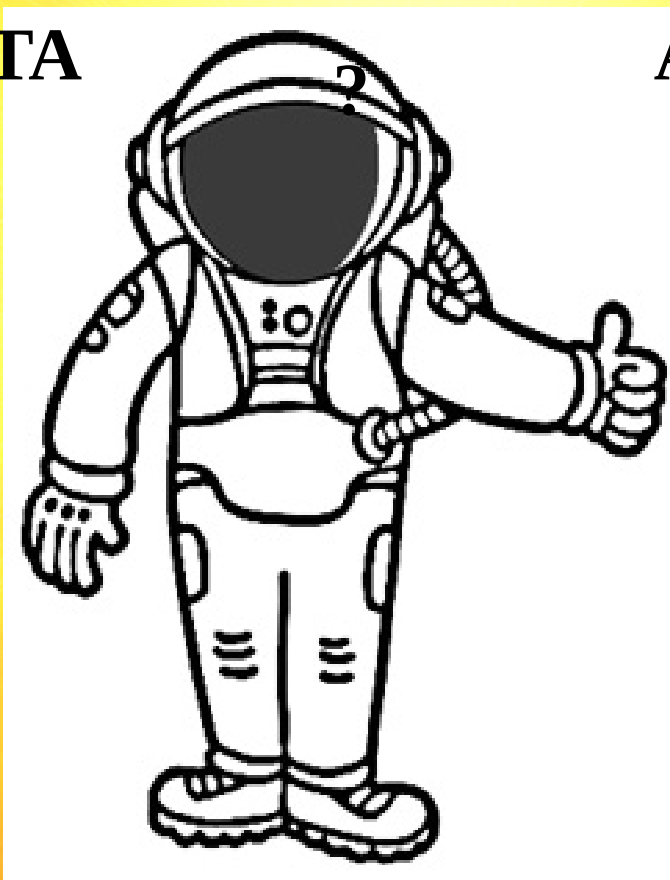
PREKURSORY KOSMONAUTÓW (BADANIA NA BIOSATELITACH)



KŁOPOTY Z NOMENKLATURĄ

KOSMONAUTA

ASTRONAUTA



RADZIECKI

AMERYKAŃSKI

PRZEDSTAWICIELE LUDZKOŚCI,



Jurij Gagarin - istok-1
12.IV.1961 (1 godz. 48 min.)

**„Nihil est in intellectu,
quod prius non fuerit
In sensu”**

**(Arystoteles,
„De anima”)**



Alan Shepard - Mercury-3
5.V.1961 (9 dni i 57 min.)



**KTÓRZY JAKO PIERWSI ZMYSŁOWO
„DOTKNEŁI” KOSMOSU**

**Dwoje amerykańskich astronautów - James Voss i Susan Helms –
Po 50 latach po Leonowie odbyło najdłuższy w historii światowej
Astronautyki spacer w otwartej przestrzeni kosmicznej.
Przy pracach instalacyjnych wokół Międzynarodowej Stacji
Kosmicznej spędzili 8 godzin 56 minut**



**A. Leonow
Przebywał w otwartej
Przestrzeni 20 min.**



CI, KTÓRZY ZAPŁACILI ŻYCIEM ZA CHĘĆ ZMYSŁOWEGO DOŚWIADCZENIA KOSMOSU

KATASTROFY KOSMICZNE:

Sojuz-1 (1969) – 1

Sojuz-11 (1971) – 3

Apollo-1 (1965) 1

Challenger (1986) – 7

Columbia (2003) 7

Bezimienni bohaterowie, o których
zapomniała historia nauki, zwani
niekiedy "kosmonautami
widmami".

Challenger 1986



7 Astronautów

Colambia 2003

Shower of particles
below (-Z) of LH wing
after debris struck
wing



7 Astronautów



**KŁOPOTY MÓZGU
Z NAJNOWSZYMI
DOZNANIAMI
ZMYSŁOWYMI
W DZIEJACH
LUDZKOŚCI
POCZĄTKIEM
ROZWOJU
MEDYCYNY
I PSYCHOLOGII
KOSMICZNEJ**

WKŁAD MEDYCYNY I PSYCHOLOGII LOTNICZEJ DO MEDYCYNY I PSYCHOLOGII KOSMICZNEJ



Niedotlenienie (hipoksja)

Niedobór tlenu w organizmie człowieka na skutek obniżenia ciśnienia parcjalnego tlenu w organizmie



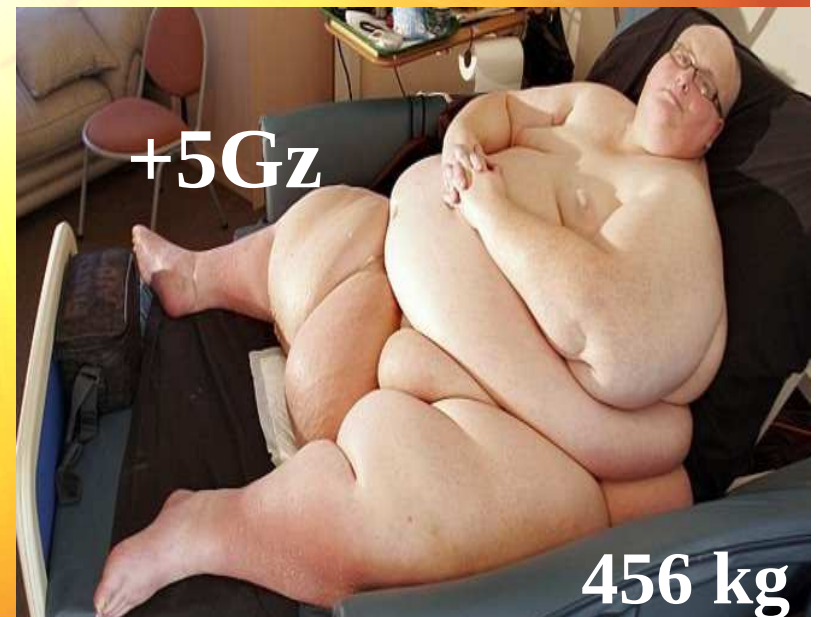
PRZECIĄŻENIE

(pojęcie medyczne)

określa wpływ sił mechanicznych działających na ustrój człowieka związanych z bezwładnością ciała.

Jest to stan określający rzeczywisty ciężar ciała adekwatny do wielokrotności działania przyspieszenia, co ma swoje konsekwencje *fizjologiczne* - związane z wzrostem ciężaru ciała i redestrybucja krwi;

psychologiczne, związane z pogorszeniem się koordynacji wzrokowo-motorycznej.



KONSEKWENCJE FIZJOLOGICZNE



+5 Gz

0 mmHg

70 mmHg

1

120 mmHg

100 mmHg

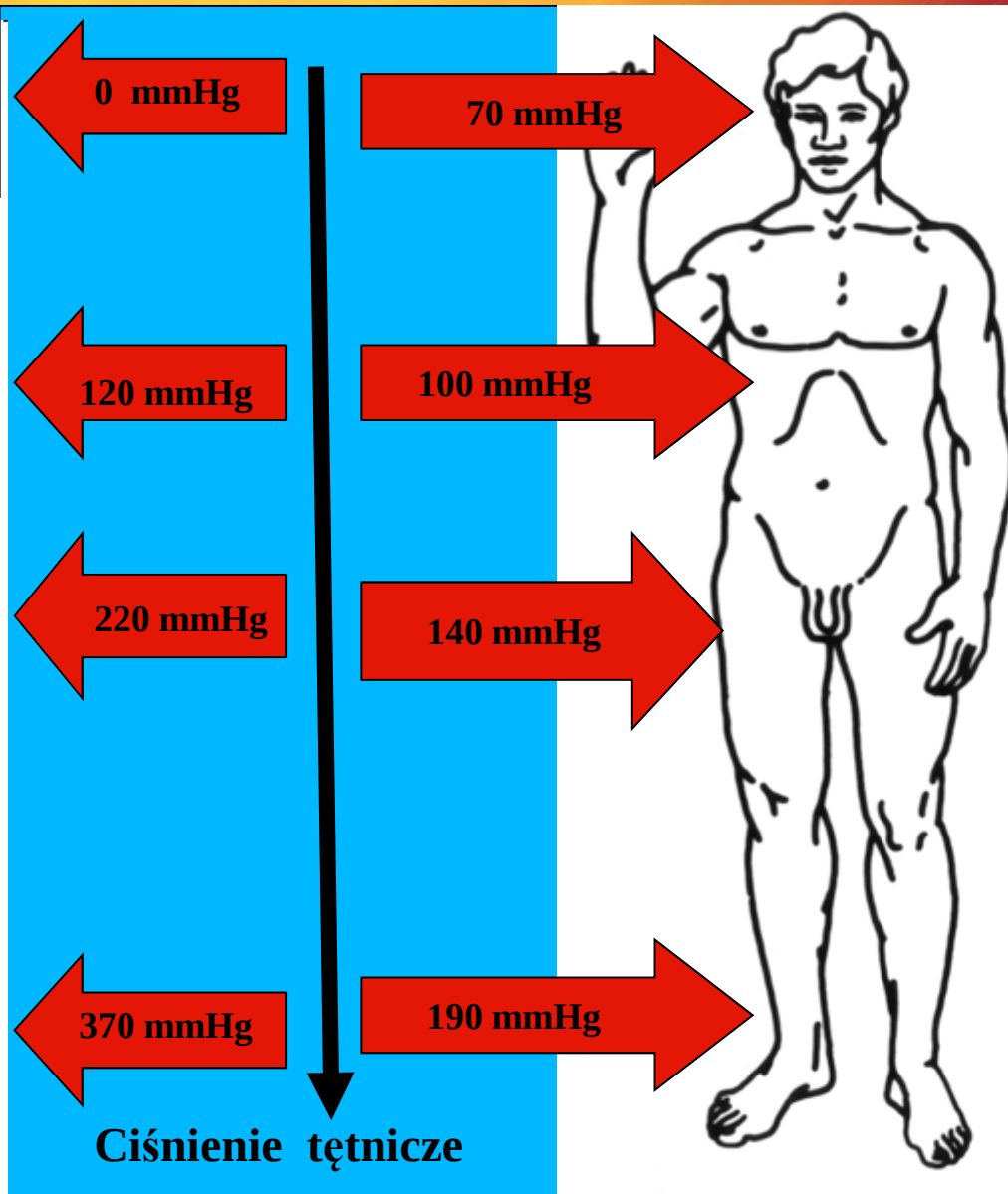
220 mmHg

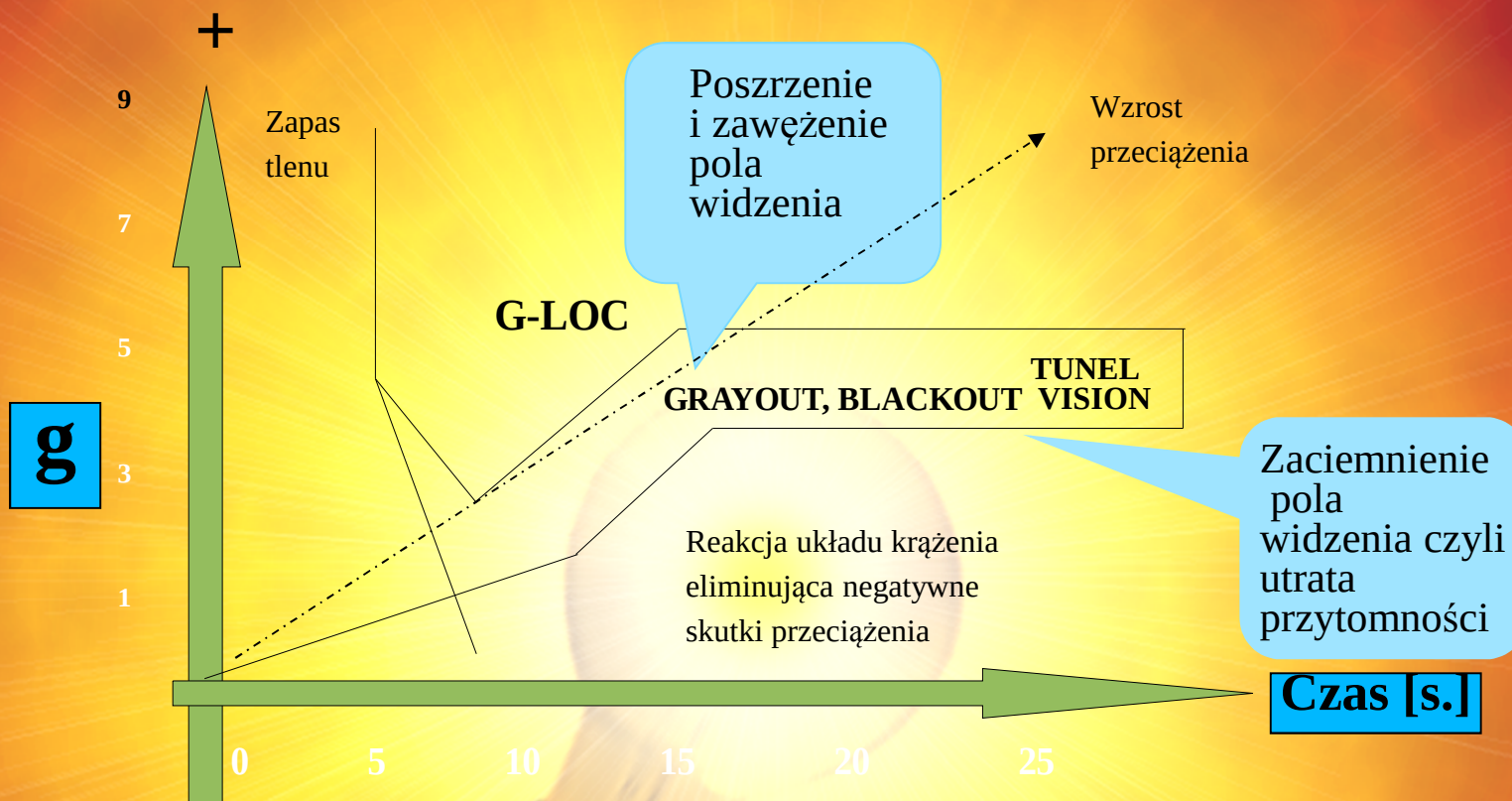
140 mmHg

370 mmHg

190 mmHg

Ciśnienie tętnicze

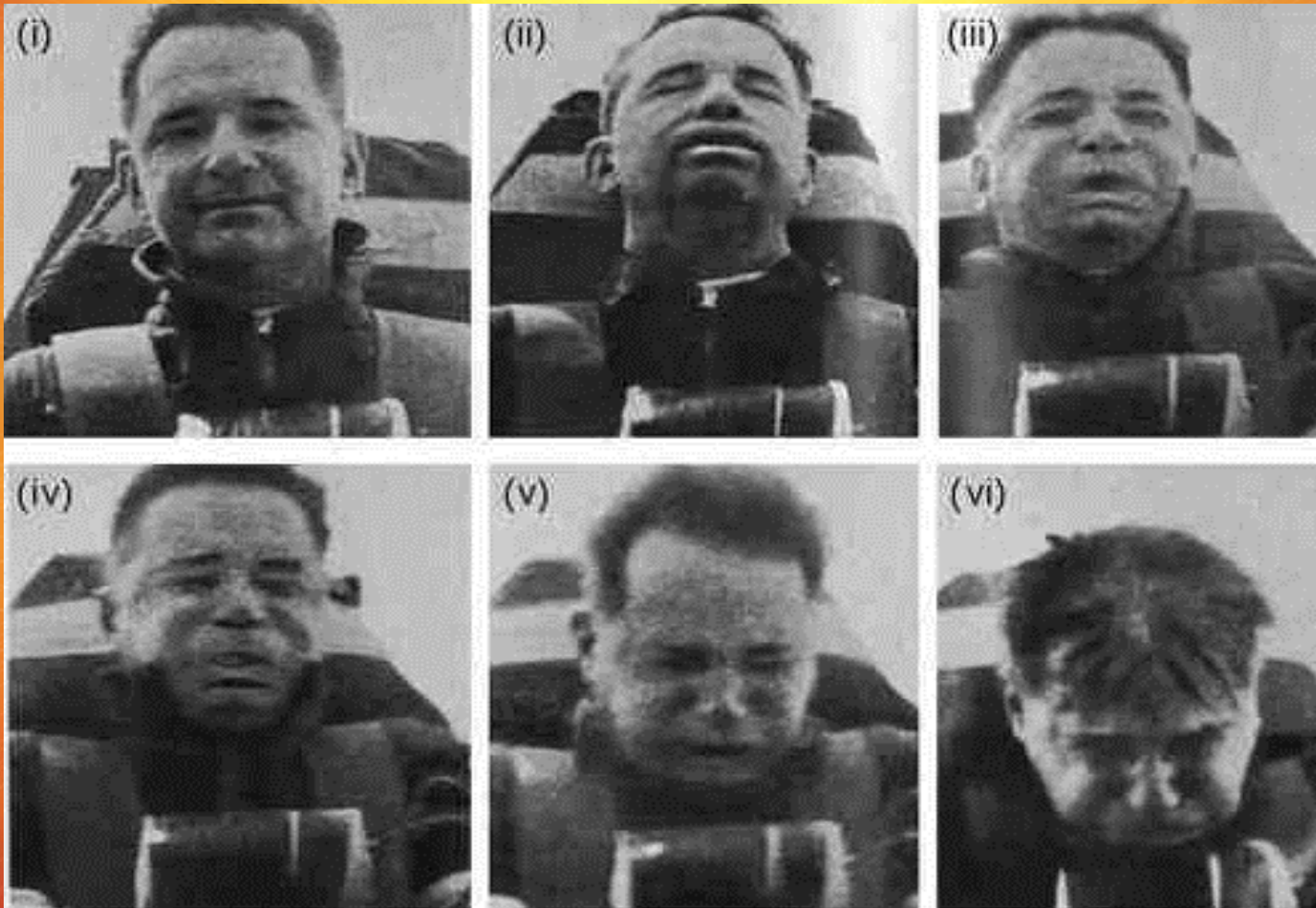




G-LOC PHENOMENON

(+Gz – Induced Loss of Consciousness)
utrata przytomności

REAKCJA MIĘŚNI TWARZY PODCZAS DZIAŁANIA PRZYSPIESZEŃ 5+Gz



KONSEKWENCJE PSYCHOLOGICZNE ILUZJE SOMATOGRAWITACYJNE

Jest to utrata poczucia

rzeczywistej pozycji ciała,

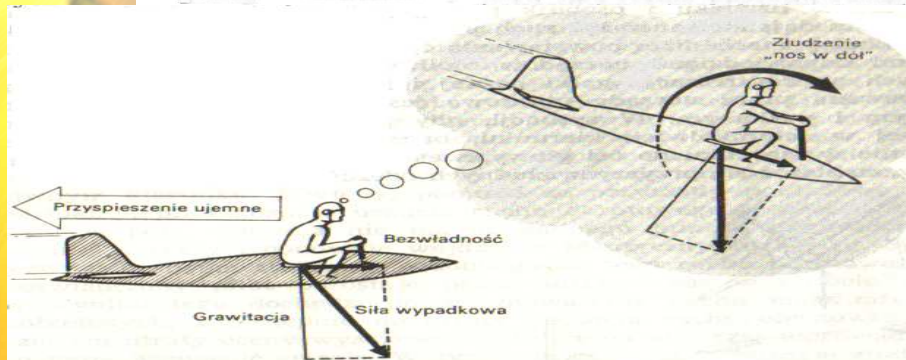
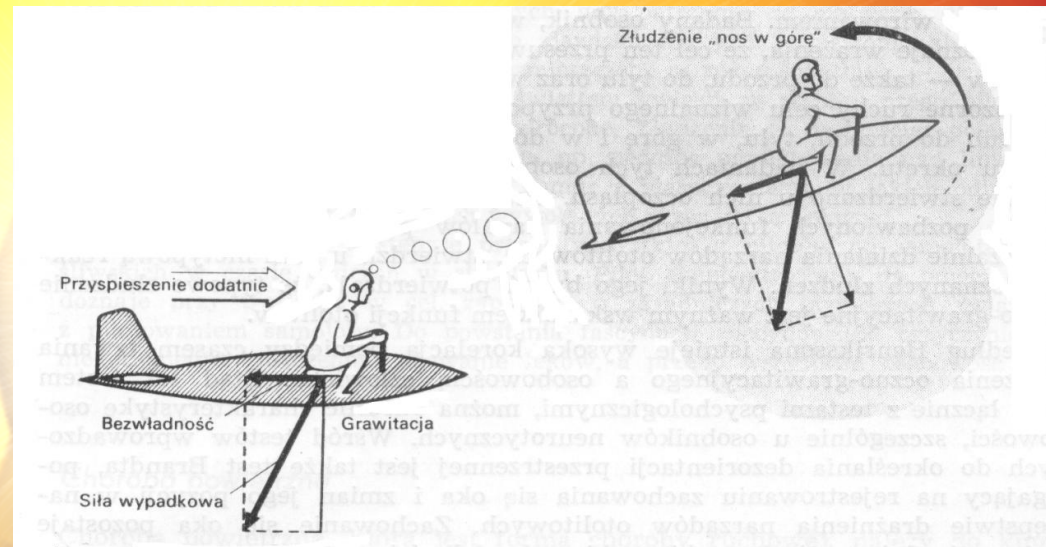
Błędna ocena kierunku lotu

samolotu oraz jego położenia

w stosunku do powierzchni

Ziemi i siły ciężenia

grawitacyjnego.



Kombinezony lotnicze prototypem kosmicznych



**Ubiory
przeciwprzeciążeniowe**

**Oddychanie mieszaną
bogata w CO₂**





MEDYCZNE I PSYCHOLOGICZNE ASPEKTY LOTÓW KOSMICZNYCH

**GŁÓWNA
PRZESZKODA
TO NIEWAŻKOŚĆ**

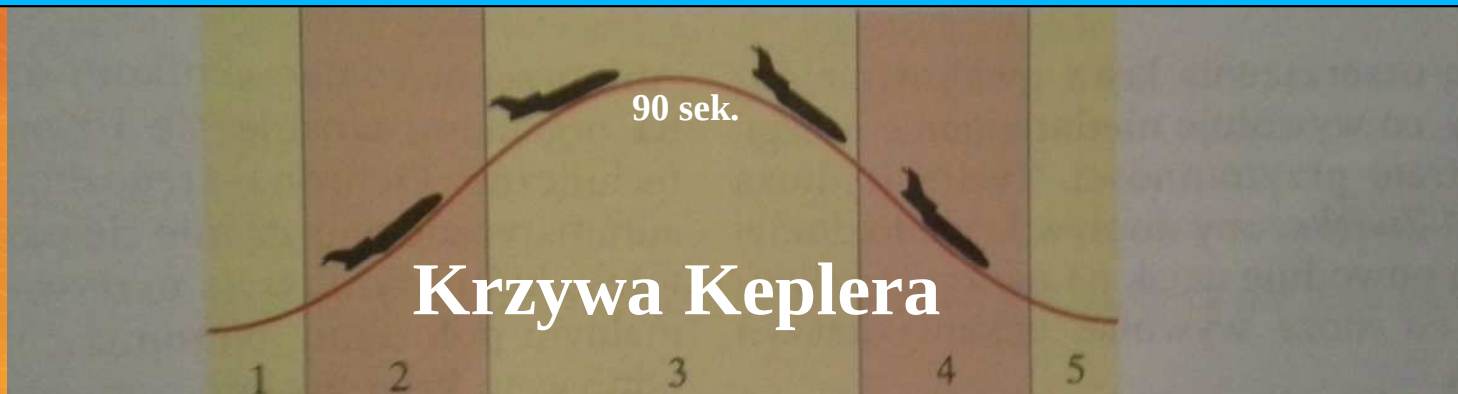


**DEPRYWACJA
SENSORYCZNA**

SYMULACJA STANU NIEWAŻKOŚCI W IMMERSJI I TRENING CZYNNOŚCI OPERATOROWYCH



KRÓTKOTRWAŁA NIEWAŻKOŚĆ W LOCIE PARABOLICZNYM



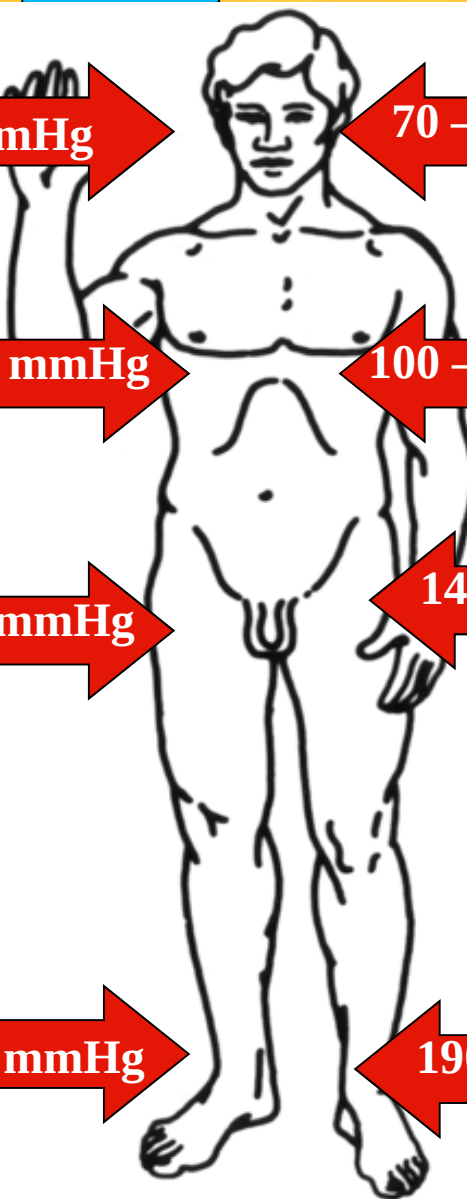
+5 Gz

Ciśnienie tętnicze

1 g

Ciśnienie tętnicze

0 g



0 – 70 mmHg

70 – 180 mmHg

120 – 100 mmHg

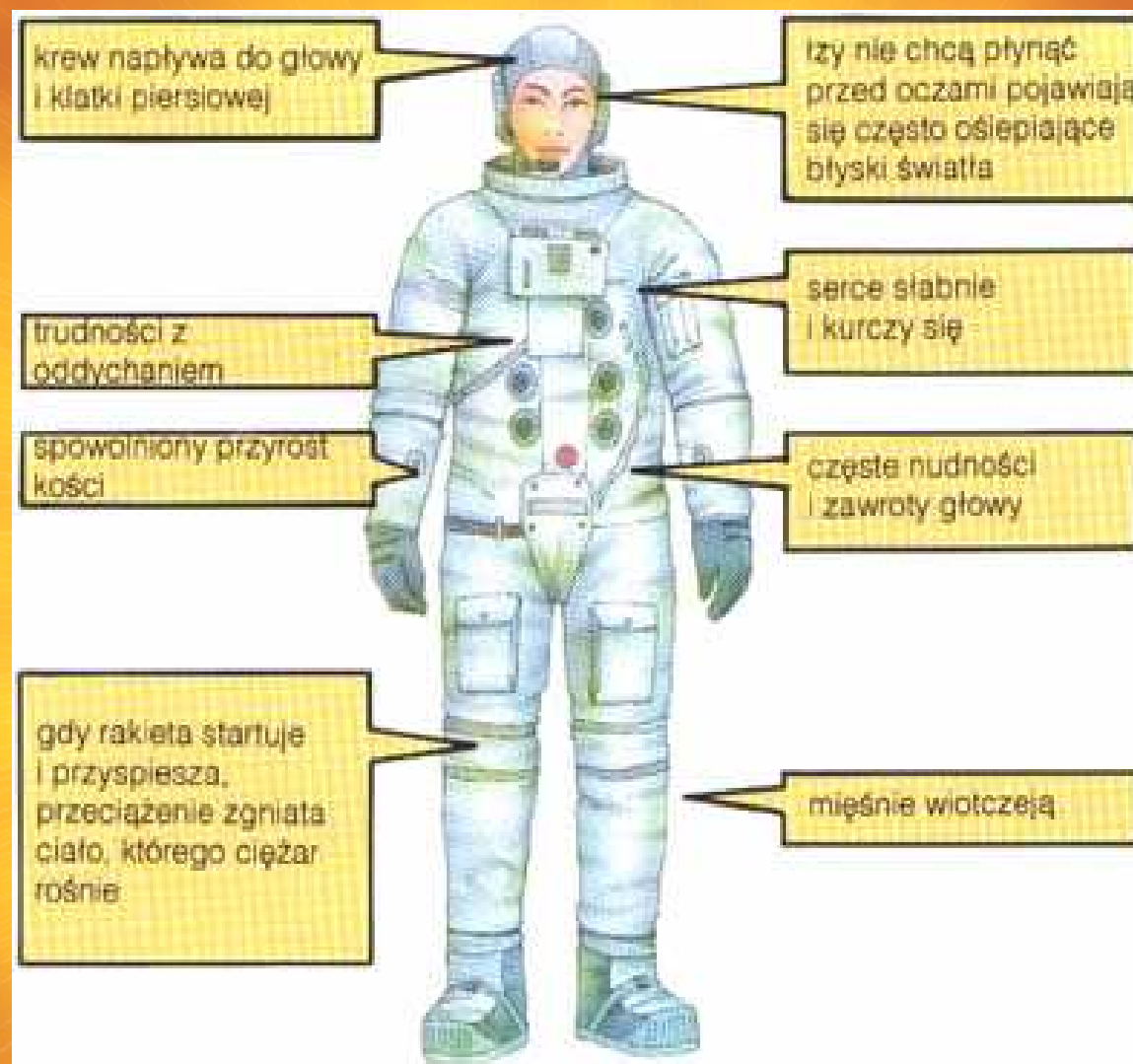
100 – 120 mmHg

220 – 140 mmHg

140 – 60 mmHg

370 – 190 mmHg

190 – 0 mmHg



SKUTKI NIEWAŻKOŚCI

Jak się żyje w nieważkości?

SYNDROM OSTREJ ADAPTACJI

- „Trudno...pierwsze godziny w stanie nieważkości są wymagającym testem dla organizmu. Zaburzenia błędnika powodują kłopoty z orientacją w przestrzeni. Okiełznanie bezwładności, wyhamowywanie każdego ruchu powodują trudny do opisu dyskomfort”.

(M.Hermaszewski)



BYTOWANIE NA STACJI KOSMICZNEJ



ŚPIWÓR



TRENING FIZYCZNY



KĄPIEL

POSIŁKI KOSMICZNE

„Chleb był pod postacią
Malutkich bocheneczków
o wymiarach jeden centymetr
na dwa na dwa...

Był pakowany był w pakietach po dziesięć sztuk.
cały taki chlebek brało się do ust.

Nie było gryzienia kromki,
nie było okruchów”.

(M. Hermaszewski)



JET LAG JAKO PROCES

1. Synchronizacja rytmu biologicznego z czasem astronomicznym w miejscu odlotu;
2. Desynchronizacja rytmu biologicznego z czasem astronomicznym w miejscu przylotu;
3. Resynchronizacja czyli adaptacja rytmu biologicznego do czasu astronomicznego w miejscu przylotu.



KOSMICZNA IDEOLOGIA „GENDER”?



WALENTYNA TIERESZKOWA
(1963, VOSTOK-6, 2 DNI-22 G.-50 M)



SALLY RIDE
(1983, Wahadłowiec Challenger,
14 dni – 7 g. – 46m.))

A jak działało kosmiczne w.c.?

„Ten problem rozwiązano z genialną prostotą, też na zasadzie odsysania powietrza, z filtrami oczyszczającymi powietrze i zbiornikami na fekalia, które po napełnieniu odstrzeliliwaliśmy w Kosmos”.

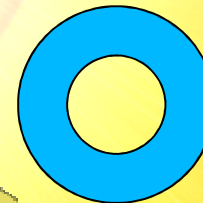
(M. Hermaszewski)

PRZYDATNE OPRZYRZĄDOWANIE

FOR MAN



FOR WOMAN



Śmieci kosmiczne



BEZZAŁOGOWY
ODKURZACZ
KOSMICZNY X-37B



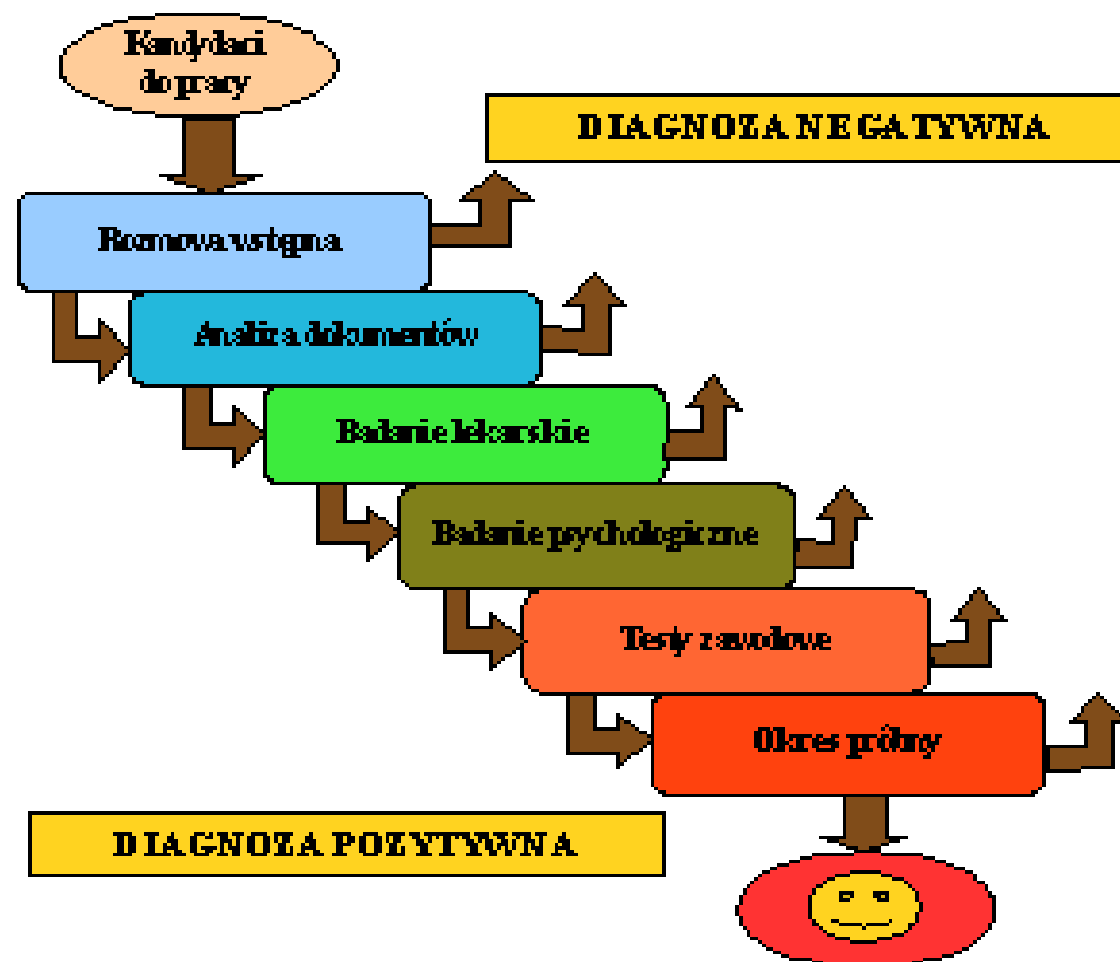
Na ilustracji widać ok. 50 tys. z pół miliona obiektów większych niż 1 cm znajdujących się na niższej orbicie ziemskiej. Te śmieci zagrażają naszym statkom kosmicznym, satelitom oraz stacji ISS.

**UDZIAŁ
POLSKIEJ MEDYCYNY
I PSYCHOLOGII
W BADANIACH
KOSMICZNYCH**

PSYCHOLOGICZNE ASPEKTY DOBORU I SELEKCJI POLSKICH KANDYDATÓW DO LOTÓW KOSMICZNYCH



PROCEDURA REKRUTACYJNA POLSKICH KANDYDATÓW DO LOTU KOSMICZNEGO



**BAZA WYJŚCIOWA
BADAŃ SELEKCYJNYCH
POLSKICH
KANDYDATÓW
DO LOTU
KOSMICZNEGO**

**POPULACJA
POLAKÓW
(N - ?)**

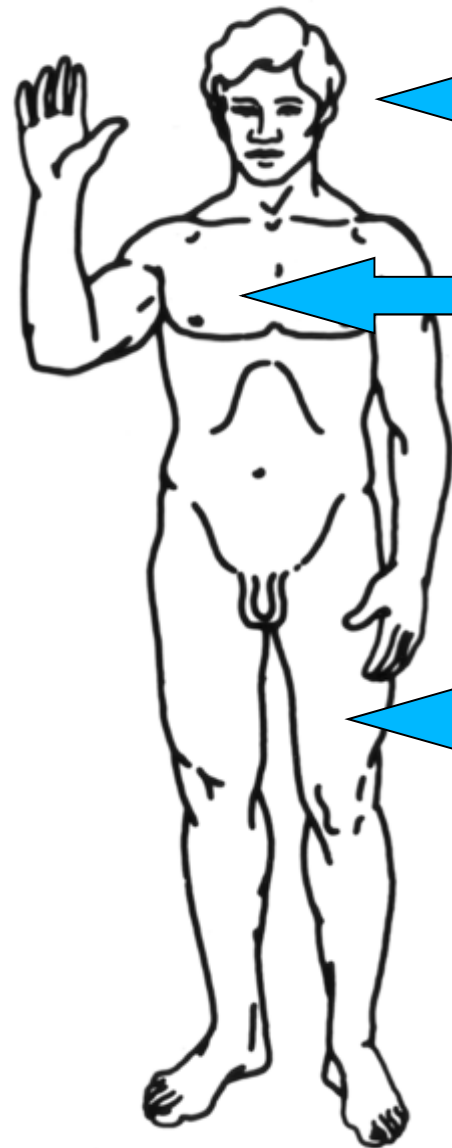


**KOHORTA
PILOTÓW
WOJSKOWYCH
(N=60)**

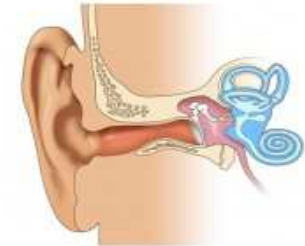


**KOSMONAUCI
(N=4)**

ZAKRES DIAGNOZY MEDYCZNEJ POLSKICH KANDYDATÓW DO LOTU KOSMICZNEGO



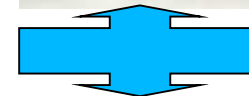
REAKTYWNOŚĆ NARZĄDU
RÓWNOWAGI



STAN ZDROWIA (10 specjalistów)



WYDOLNOŚĆ



KOMISJA LEKARSKA



ZAKRES DIAGNOZY PSYCHOLOGICZNEJ POLSKICH KANDYDATÓW DO LOTU KOSMICZNEGO

SPRAWNOŚĆ PSYCHOMOTORYCZNA

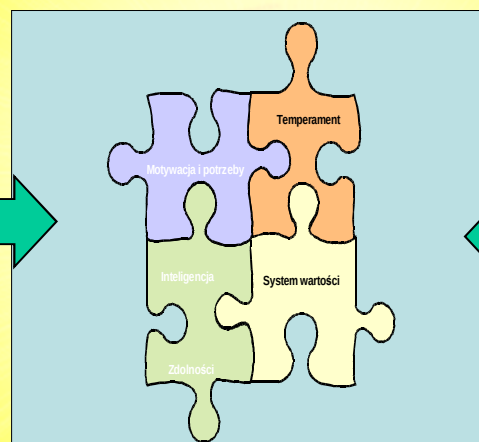


Ryc. 5. Wiedeński System Testów



INTELIGENCJA
CZAS REAKCJI
PAMIĘĆ
UWAGA
WYOBRAŹNIA
PRZESTRZENNA

OSOBOWOŚĆ

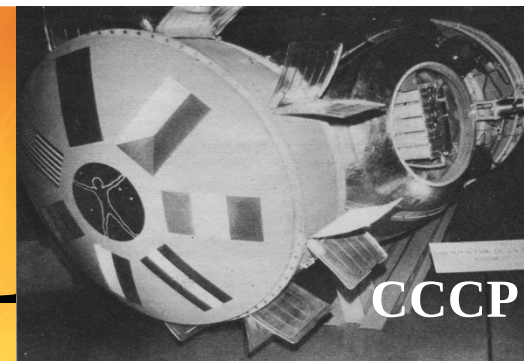


TEMPERAMENT
CECHY
OSOBOWOŚCI

KOMPETENCJE
INTERPERSONALNE



ASSESSMENT CENTER
CRM
SYSTEM DOBRYCH RELACJI



Udział WIML w eksperymentach biologicznych prowadzonych na biosatelitach

Kosmos 782 (wpływ siły ciężenia na rozwój
komórek nowotworowych różnych zwierząt)

Kosmos 931 (wpływ siły ciężenia i nieważkości na rozwój
komórek nowotworowych różnych

Kosmos 1129 (rozwój zarodków zwierząt w nieważkości)

**BADANIA PROWADZONE W REALNYCH WARUNKACH
LOTÓW KOSMICZNYCH I LABORATORYJNYCH
PRZEZ PRACOWNIKÓW NAUKOWYCH WIML
NAD ADAPTACJĄ CZŁOWIEKA DO POBYTU W
KOSMOSIE
W RAMACH PROGRAMU MIEDZYNARODOWEGO
PAN/WIML - INTERKOSMOS**



Eksperymenty kosmiczne WIML obejmowały:

1. Skutki hipokinezji w ziemskich warunkach doświadczalnych i w nieważkości.
1. Profilaktykę skutków nieważkości w postaci zaburzeń hemodynamicznych w kończynach dolnych poprzez opracowanie „spodni” podciśnieniowych HYPOPRESS (LBNP), obniżających ciśnienie krwi do - 65 mmHg, co powodowało przemieszczanie się krwi w kierunku kończyn dolnych i odbarczało przekrwione obszary naczyniowe głowy i klatki piersiowej.



Eksperymenty kosmiczne WIML obejmowały: c.d...

3. Udział naszego kosmonauty polegał na określeniu stopnia zaburzeń hemodynamicznych w zależności od wartości podciśnienia w „spodniach” podciśnieniowych konstrukcji rosyjskiej CZIBIS, za pomocą skonstruowanego w WIML „kardiolidera”, kontrolującego ciśnienie w tym ubiorze w oparciu o stałą kontrolę zachowania się częstości skurczów serca.

4. Monitorowanie spadku wydolności fizycznej kosmonautów, będącego unkcją czasu trwania lotu, poprzez sterowany za pomocą „kardiolidera” trening fizyczny kosmonautów, co przyczyniło się do zmniejszenia zaburzeń ortostatycznych po powrocie na Ziemię.



Eksperymenty kosmiczne WIML obejmowały: c.d...

5. Ocenę zaburzeń smakowych za pomocą skonstruowanego w WIML urządzenia określającego próg odczucia smaku pod nazwą **elektrogustometr**.

5. Badania **katatermometrem elektrycznym** (wspólnie ze specjalistami rosyjskimi i czechosłowackimi), wymiany cieplnej i wymiany tlenowej tkanek. Wyniki wykorzystano do oceny procesów termoregulacji ustroju w warunkach nieważkości.

7. Badania **zmian poziomu prężności tlenu w tkankach** pozwoliły ocenić dynamikę procesów utleniania i procesów metabolicznych ustroju w nieważkości.

Eksperymenty psychologiczne na stacji kosmicznej

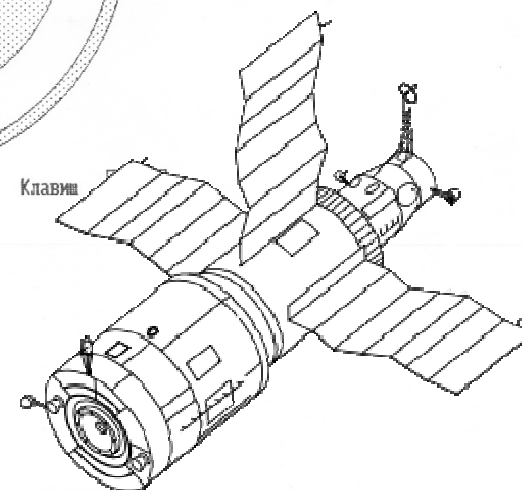
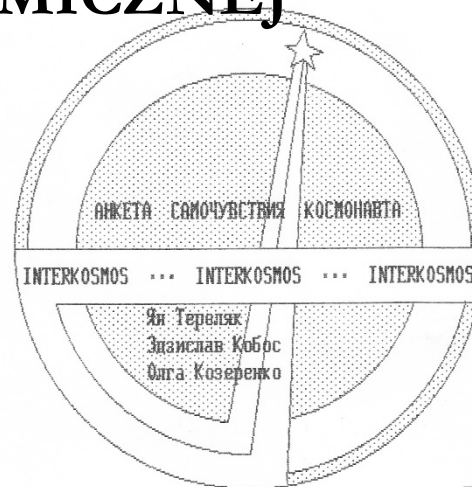
8. Dotyczyły wpływu czynników lotu kosmicznego na samoocenę stanu psychofizycznego kosmonautów za pomocą opracowanego w WIML kwestionariusza z ilościową skalą ocen („Oprosnik”), w którym kosmonauci zobowiązani byli udzielić odpowiedzi na szereg pytań dotyczących wpływu lotu na procesy poznawcze, takie jak spostrzegawczość, uwaga, pamięć, Koordynacją wzrokowo- ruchową, sposób zasypiania, Komfort bytowania, formy wypoczynku, kontakty interpersonalnych i preferencja organizacji czasu wolnego.

9. Opracowanie w WIML programu rekreacyjnego dla kosmonautów („RELAKS”) i oceny jego wpływu na stan psychofizjologiczny w realnym locie kosmicznym.

POLSKIE BADANIA PSYCHOLOGICZNE NA STACJI KOSMICZNEJ



МЕДИКО-
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ
ОПРОСНИК



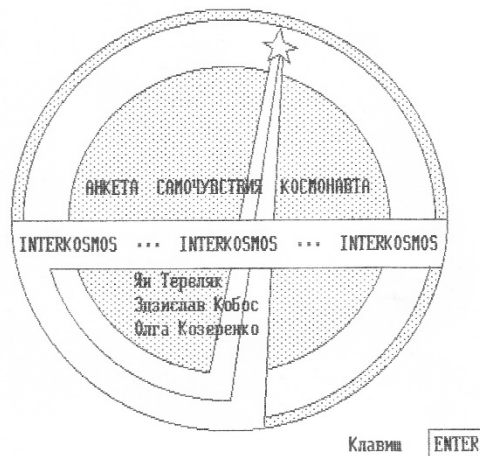
осим подать свой код (не более чем 3 цифры) и нажать ENTER

138



SUBIEKTYWNA OCENA KOMFORTU BYTOWANIA

Экран А1

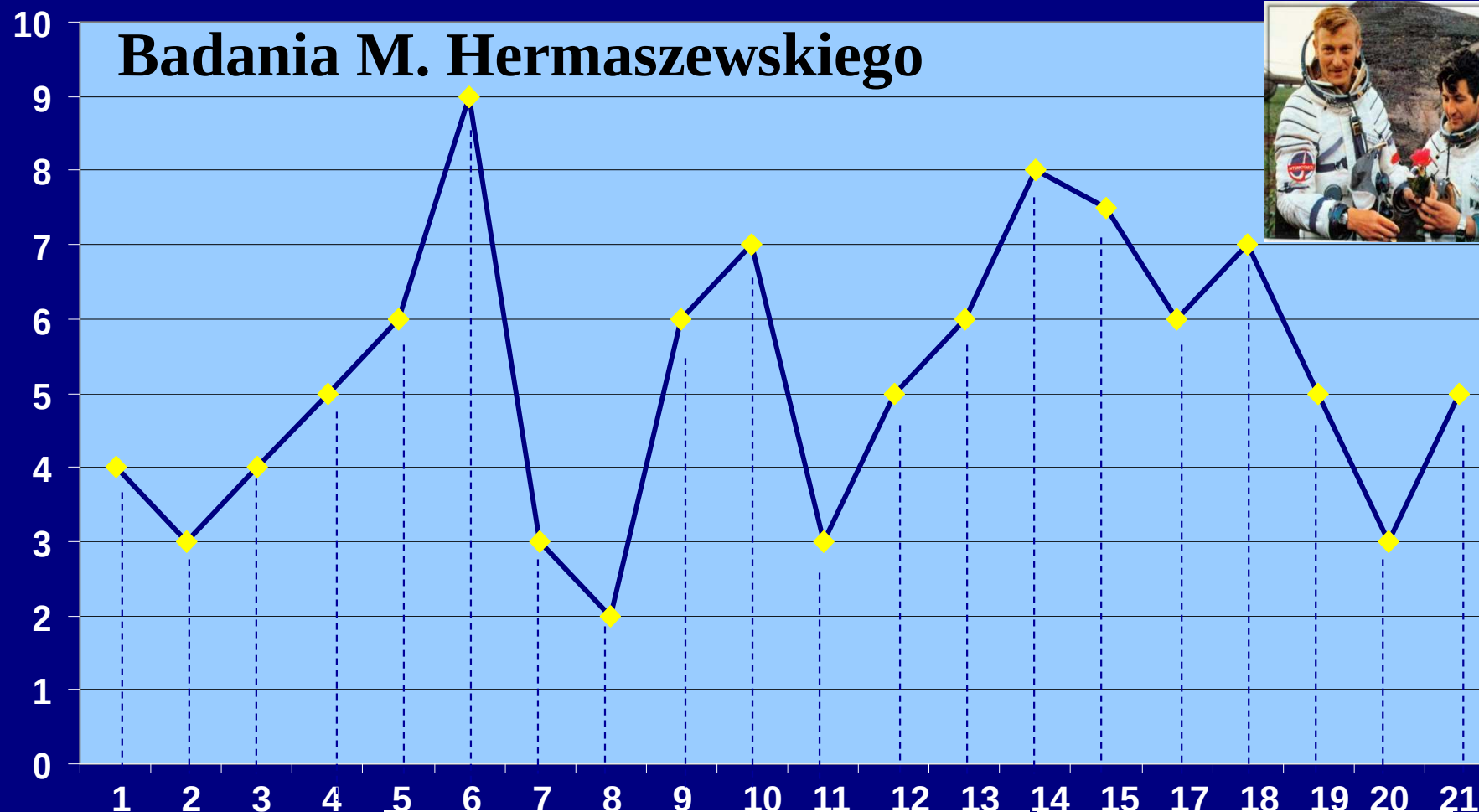


Задачи

- А** Сбор фактов для индивидуализации бортовых рационов.
- Б** Получение информации для поддержания суточного цикла „сон-бодрствование” в пределах индивидуальных колебаний.
- В** Обеспечение необходимыми фактами для последующих работ по рациональной организации интерьера.
- Г** Получение фактов для конструкторских решений предметнопространственного окружения.
- Д** Оценка соотношения выработанных и вновь приобретенных навыков совместных действий в целях совершенствования системы подготовки.
- Е** Учёт фактов из опыта общения интернациональных экипажей.
- Ж** Получение информации об особенностях перераспределения жидких сред организма в условиях невесомости.
- З** Контроль за организацией активного отдыха и досуга.
- И** Совершенствование работы по медикаментозным укладкам для объектов многоцелевого назначения.



Badania M. Hermaszewskiego



3 dni przed startem
 3 godz. przed startem
 2 godz. przed startem
 5 min. przed startem
 9 min. przed startem
 1-5 min. przed startem
 1-5 min. po startem
 zbliżenie i dokowanie z S
 praca na S
 włącz SKD nr
 wejście w atmosferę
 otwarcie spadochronu
 zbliżenie do lądow.
 6 godz.
 19 godz. po lądowaniu

TAKSONOMIA CZYNNIKÓW STRESOWYCH



POLSKIE BADANIA MEDYCZNE I PSYCHOLOGICZNE NA ANTARKTYDZIE NA STACJI NAUKOWEJ PAN IM. H. ARCTOWSKIEGO



- 1. Mechanizmów fizjologicznych adaptacji do zimna;**
- 2. Zaburzeń rytmów okołodobowych w zmiennych warunkach fotoekologicznych;**
- 3. Wpływu długotrwałej deprywacji sensorycznej i izolacji społecznej na funkcjonowanie mentalne i emocjonalne człowieka;**

SYNDROM ZIMOWNIKA JAKO EFEKT DEPRYWACJI SOCJALNEJ (WINTEROWER SYNDROME)



BEZSENNOŚĆ

DEPRESJA

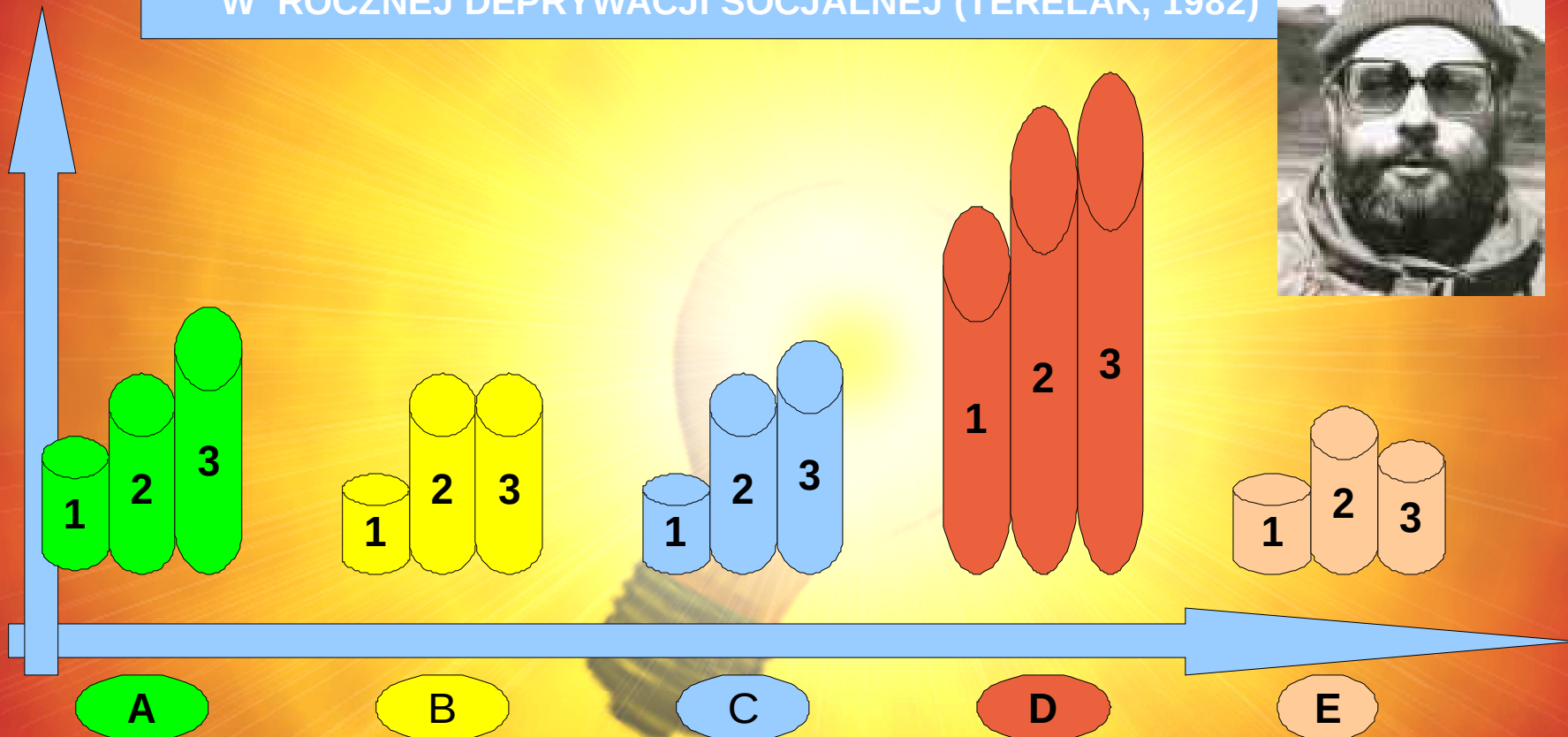


NIEPOKÓJ

AGRESJA



**RÓŻNE FORMY AGRESJI
I ICH DYNAMIKA U POLSKICH POLARNIKÓW
W ROCZNEJ DEPRYWACJI SOCJALNEJ (TERELAK, 1982)**

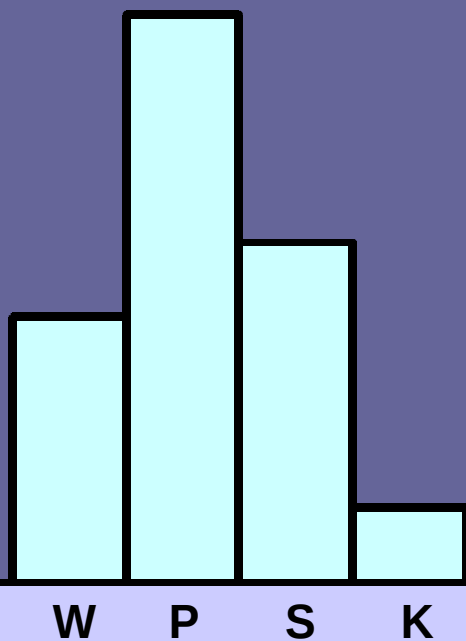


Legenda: 1 – bad wyjściowe; 2 – po pół roku; 3 – po roku izolacji;
A – agresja ogólna; B – a. fizyczna; C – a. przeniesiona; D – a. słowna; E – drażliwość

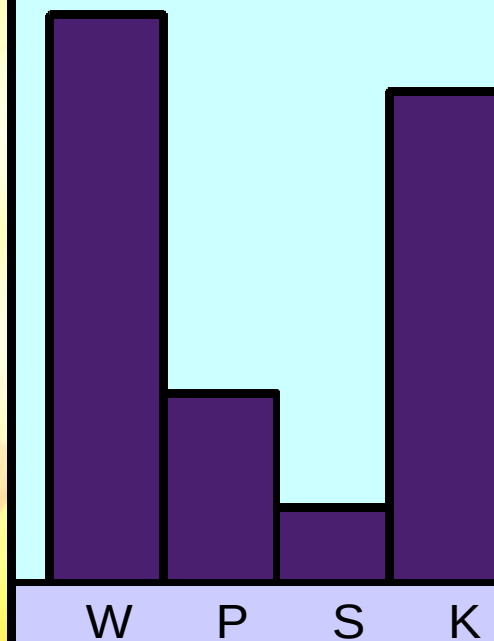
ZMIENNOŚĆ NEUROTYZMU I EKSTRAWERSJI (MPI Eysencka) W BADANIACH WŁASNYCH PODCZAS III WYPRAWY ANTARKTYCZNEJ PAN



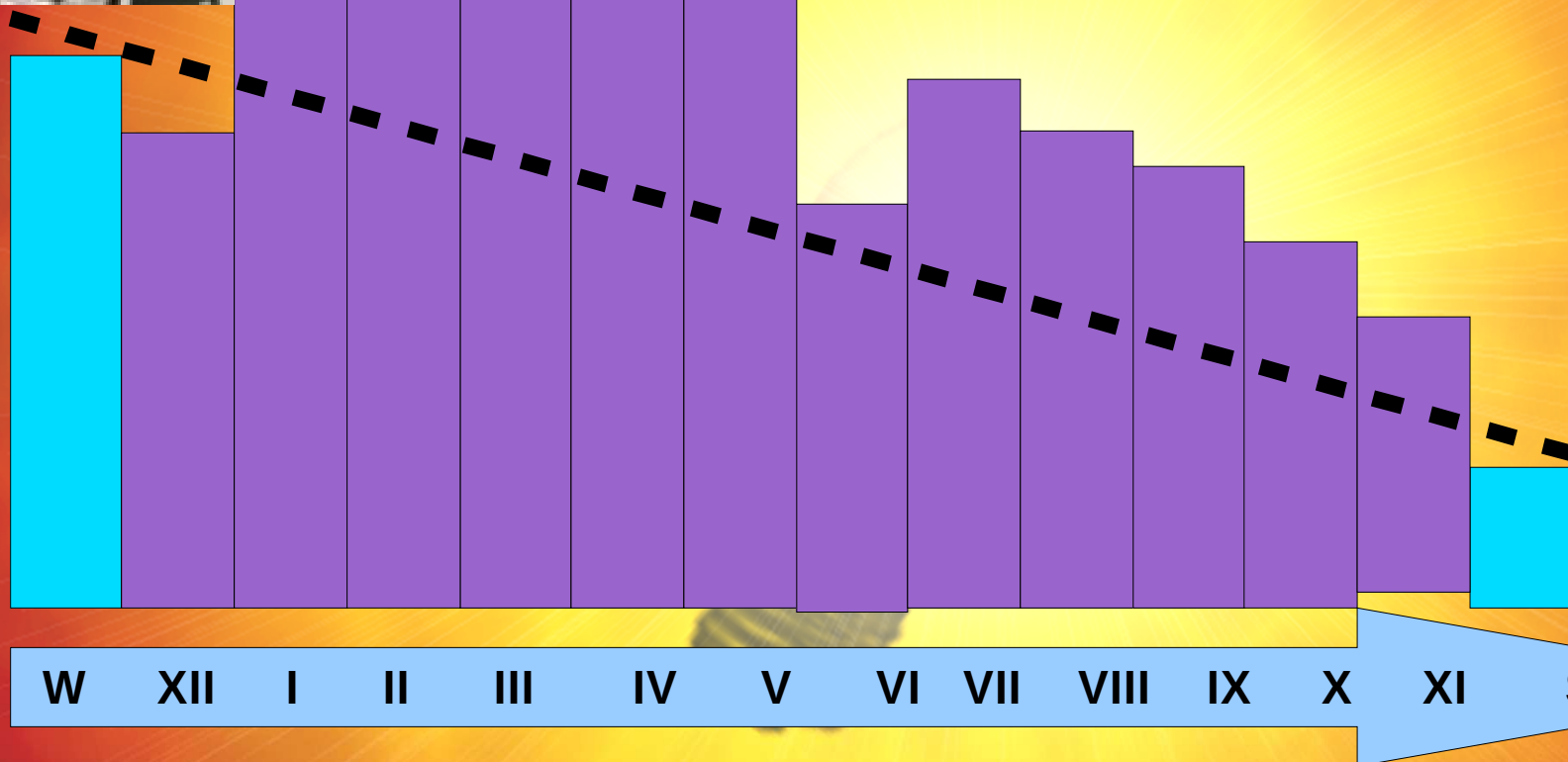
NEUROTYZM



EKSTRAWERSJA



Legenda: W – bad. Wyjściowe; P, S, K – początek, środek, koniec zimowania



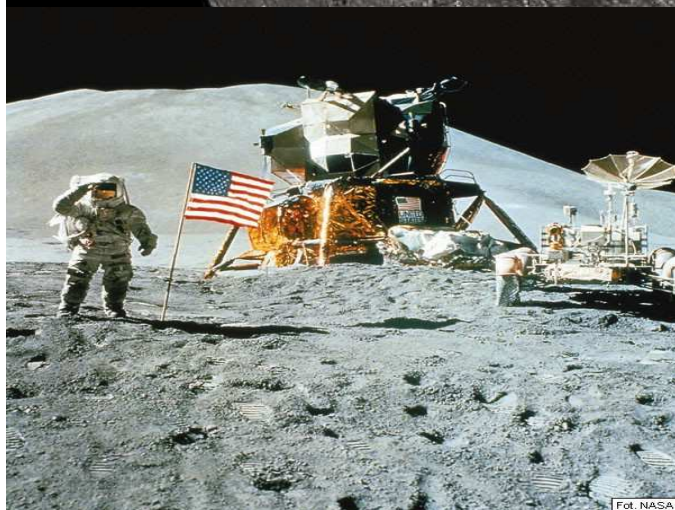
DYNAMIKA ZMIAN W PERCEPCJI GRUPY (Skala Cioska)
W BADANIACH WŁASNYCH PODCZAS III WYPRAWY ANTARKTYCZNEJ PAN

MEDYCZNE I PSYCHOLOGICZNE BARIERY ASTRONAUTYKI



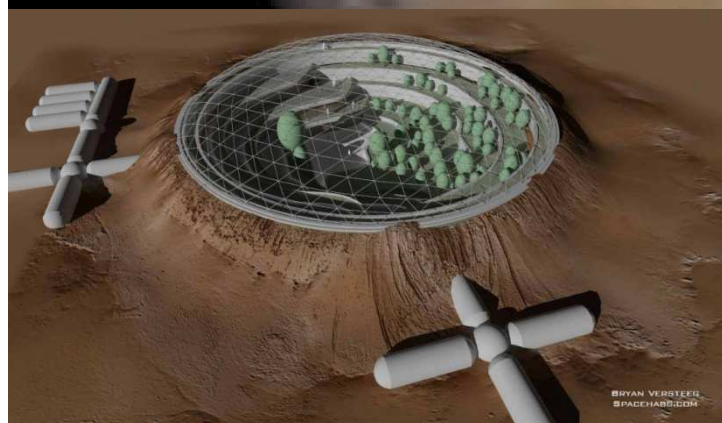
KSIEŻYC WIDZIANY Z ZIEMI

0,165 g

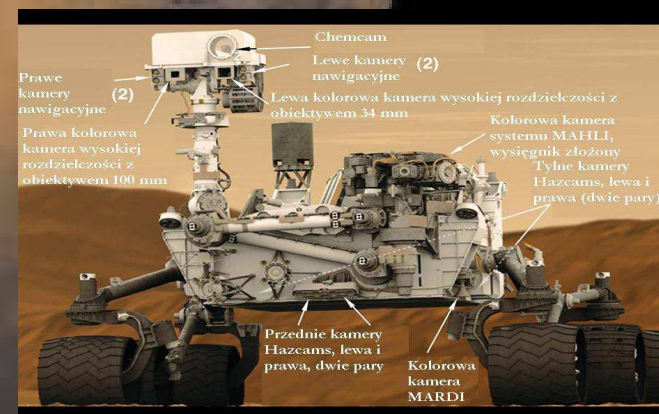


PROJEKT MARS ONE

JUŻ JEST MITEM !



0,376 g



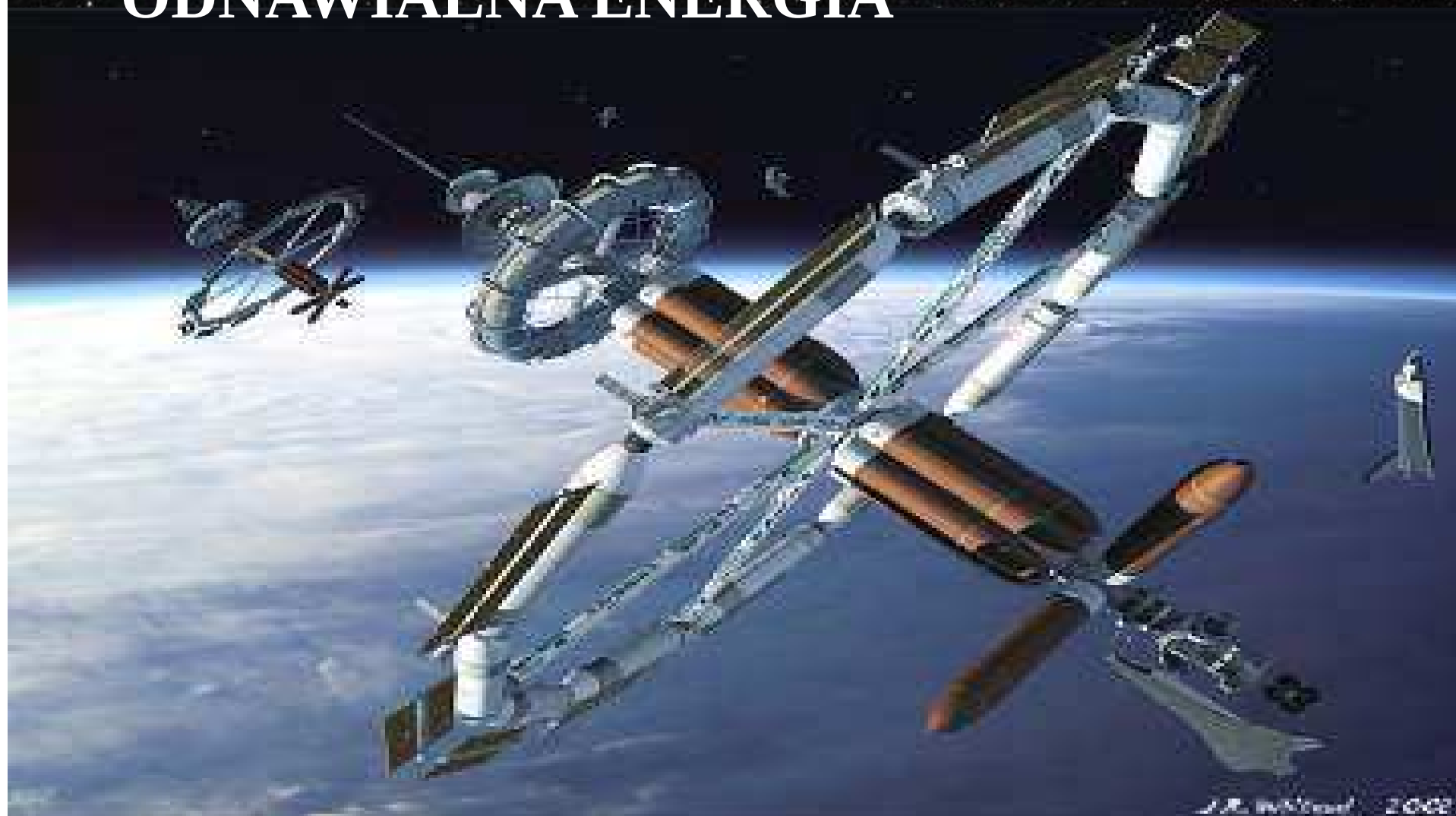
BARIERY ASTRONAUTYKI

czyli

NOWOŻYTNEJ
„ARKI NOEGO”
W OTWARTEJ
PRZESTRZENI
KOSMICZNEJ

BARIERY FIZYCZNE

SZTUCZNA GRAWITACJA
ODNAWIALNA ENERGIA



BARIERY BIOLOGICZNE

Brak grawitacji zaburza *mechanizm agregacji komórek* (orientacji komórkowej), co sprawia, że zapłodnione komórki obumierają. Oznacza to, że wielopokoleniowe długotrwałe loty kosmiczne stoją pod znakiem zapytania ?



BARIERY PSYCHOLOGICZNE

Długotrwała deprywacja sensoryczna i izolacja cywilizacyjna prowadzi do degradacji psychiki
(niezaspokojony głód sensoryczny zmienia stany czynnościowe mózgu)

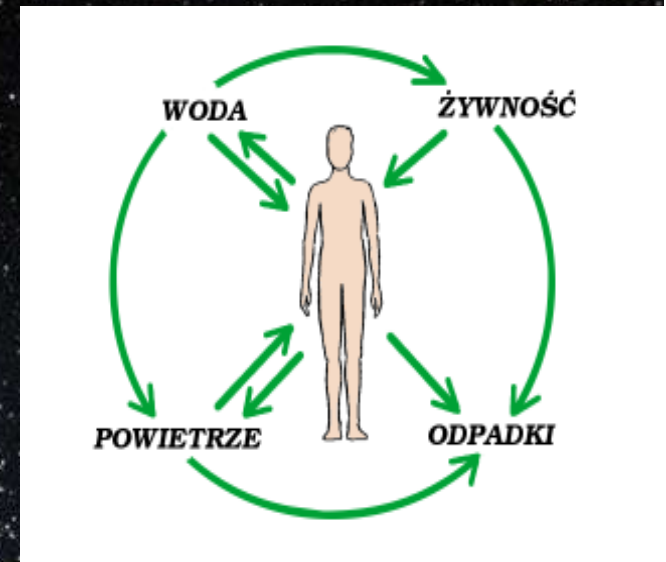




BARIERY ADAPTACJI

Wielokrotna zmiana grawitacji:
grawitacja ziemska – nieważkość
– zmniejszona grawitacja
marsjańska – nieważkość
- grawitacja ziemska.

BARIERY LOGISTYCZNE ZWIAŹANE ZE SZTUCZNYM ŚRODOWISKIEM (Artificial satellite)



BARIERY FIZJOLOGICZNE

Osteoporoza i zwiotczenie mięśni po długotrwałej izolacji sprawia, że kosmonauci nie będą mogli o własnych siłach opuścić lądownik marsjański.

Kuracja testosteronem (hormonem męskim), powodująca przyrost masy mięśniowej nie jest dozwolona dla kobiet.



BARIERY EKONOMICZNE

Many,
Many,
Many !

PIENIĄDZE
TURYSTÓW KOSMICZNYCH
NIE WYSTARCZA



Vanguard 1 pozostaje na orbicie 50 lat po starcie.
Łączność utracono w 1964, ale pozostanie tam
jeszcze przez 240 lat.



**NA SZCZĘŚCIE
EKSPLORACJA MENTALNA
KOSMOSU NIE MA GRANIC !**

I TAK BYLIŚMY PIERWSI W
KOSMOSIE !

PAN TWARDOWSKI



DZIĘKUJĘ
ZA UWAGĘ