



EGZOSZKIELETY

SZKIC PROBLEMATYKI

Dr inż. Michał Pelczarski

Politechnika Wroclawska

EGZOSZKIELETY – DEFINICJA

SYSTEM WSPARCIA / ODCIĄŻENIA CIAŁA CZŁOWIEKA

PRZEGRUPOWANIE ŚCIEŻEK OBCIĄŻENIA CIAŁA CZŁOWIEKA

RODZAJE EGZOSZKIELETÓW

RODZAJE EGZOSZKIELETÓW

BIERNE

**SPRĘŻYNA
GUMA**

RODZAJE EGZOSZKIELETÓW

BIERNE

AKTYWNE

**SIŁOWNIK
PNEUMATYCZNY MIĘŚIEN
MIKRO SILNIK**

AKCEPTACJA PRZEZ UŻYTKOWNIKÓW

SKUTKI PSYCHOSPOŁECZNE

Cytaty z KAN BRIEF 3/19

KOMMISSION ARBEITSSCHUTZUND NORMUNG

TEMAT SPECJALNY

- *Niektórzy pracownicy stwierdzili, że podczas noszenia egzoszkieletu czuli się ograniczeni w ruchach i byli zmuszeni do regularnego dopasowywania go.*
- *Może to sugerować, że wybrany element wyposażenia był nieodpowiedni dla danego zadania lub nie był **idealnie** zaprojektowany.*
- *Inni ankietowani stwierdzili, że odczuwali nowe dolegliwości lub ból w częściach ciała, które nie były wspierane przez egzoszkielec.*
- *Nawet użytkownicy, którzy uważają, że egzoszkielec jest zasadniczo odpowiedni do stosowania w pracy, podkreślali, że jest niewygodny w noszeniu i że nie lubią z nim pracować.*
- *W tym kontekście, system wydaje się być postrzegany raczej jako ograniczenie niż pomoc.*
- *Ostatecznie, takie krytyczne opinie są przeszkodą w akceptacji, nawet jeśli pracownicy są pod innymi względami pozytywnie nastawieni do urządzenia.*

- *Egzoszkielety mogą tworzyć fałszywe poczucie bezpieczeństwa. Odciążają one niektóre części ciała (takie jak stawy barkowe) i przekierowują siły na inne struktury (takie jak dolne kręgi) w sposób, który może nie być fizjologicznie właściwy.*
- *W jakim stopniu struktury te w dłuższej perspektywie czasowej tolerują zwiększone obciążenie nie zostało jeszcze dogłębnie zbadane. Aby uniknąć negatywnych konsekwencji, potrzebne są długotrwałe badania i ciągła obserwacja medyczna.*
- *Stosowanie egzoszkieleatów u zdrowych pracowników powinno być w miarę możliwości ograniczone.*

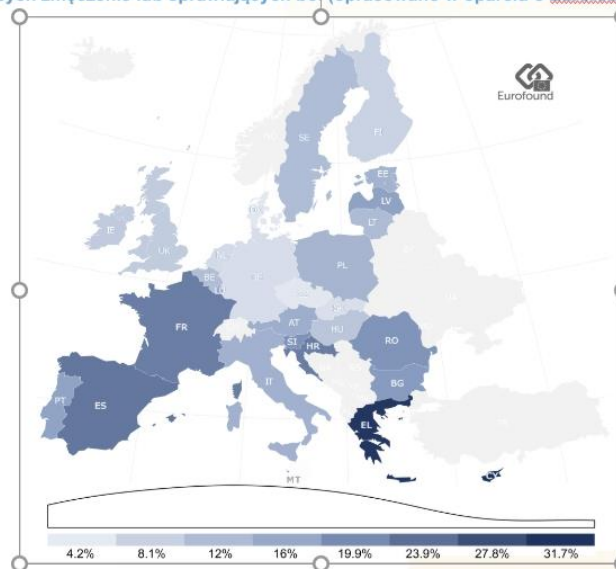
- *Akceptacja egzoszkieleatów jest często nierozwiązaną kwestią.*
- *Oprócz pogorszenia komfortu (z powodu ciśnienia, temperatury, tarcia, itp.), egzoszkieleaty pełnią zazwyczaj tylko jedną lub ograniczoną liczbę funkcji wspomagających.*
- *W przypadku innych zadań, które często występują w procesie pracy, mogą one wręcz utrudniać ruch.*
- *Pracownicy, którzy czują, że ich działanie jest ograniczane przez egzoszkieleat, mogą mieć tendencję do jego odrzucenia.*
- *Exoszkieleaty mogą stanowić wartość dodaną, jeśli są prawidłowo stosowane, na wczesnym etapie ich stosowania prowadzone są konsultacje z pracownikami, a także istnieje jasne, indywidualne wskazanie.*
- *Stosowanie egzoszkieleatu musi być monitorowane przez dział techniczny firmy i strony odpowiedzialne za zdrowie i bezpieczeństwo pracowników.*

WPŁYW WYKORZYSTYWANIA EGZOSZKIELETÓW NA BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENĘ PRACY

Wprowadzenie

W ostatnich lat w miejscach pracy wprowadzono nowe zakładane na ciało urządzenia pomocnicze – tzw. egzoszkielety. Oczekuje się, że w przyszłości będą one coraz powszechniej używane, ponieważ dowiedziono, że stosowanie prototypów egzoszkieletów przynosi korzyści w takich dziedzinach jak opieka medyczna. W szczególności wydaje się, że egzoszkielety stanowią nowe podejście w zakresie przeciwdziałania zaburzeniom układu mięśniowo-szkieletowego związanym z pracą (ang. work-related musculoskeletal disorders, WRMSD). Zaburzenia układu mięśniowo-szkieletowego związane z pracą są jednym z najpoważniejszych problemów w miejscu pracy w Europie.¹ Na rysunku 1 przedstawiono odsetek pracowników wykonujących pracę w pozycjach sprawiających ból i wywołujących zmęczenie, co może wiązać się z nieodpowiednim rozplanowaniem miejsca pracy, gdyż warunki pracy nadal stanowią poważny problem w całej Europie. W odpowiedzi na ten problem opracowano egzoszkielety.

Rysunek 1 Odsetek wszystkich pracowników w Europie wykonujących pracę w pozycjach wywołujących zmęczenie lub sprawiających ból (opracowano w oparciu o Eurofound, 2019)



¹ Ponad 40% pracowników w Europie odczuwa ból w części lędźwiowej kręgosłupa lub bóle ramion. Ponadto 46% pracowników wykonuje powtarzające się czynności lub wykonuje swoją pracę często (46%) w potencjalnie szkodliwych pozycjach.



Cytaty:

Istnieje również ogromna liczba niestacjonarnych, czy też ruchomych miejsc pracy, w których nie ma możliwości wprowadzenia rozwiązań ergonomicznych.

W tym kontekście egzoszkielety mogą stanowić obiecujące podejście pozwalające na zmniejszenie w przyszłości liczby przypadków zaburzeń układu mięśniowo-szkieletowego związanych z pracą.

WADY PODSUMOWANIE:

Irytujący kontakt z ciałem

Ucisk,

Usztywnienie ruchów,

Stawia opór gdy to nie potrzebne,

Obce ciało,

Zaburzona termika,

Trudność z odczytem intencji człowieka

BADANIA AWF WROCŁAW

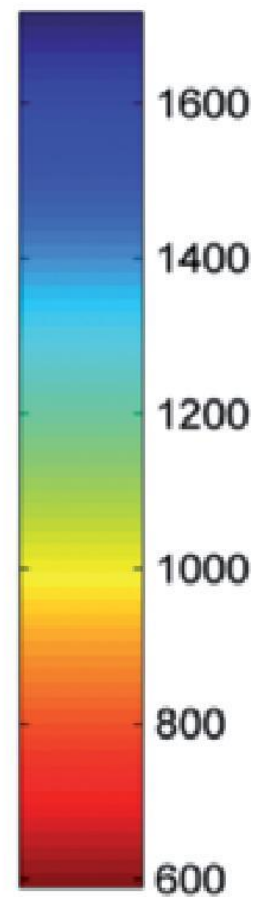
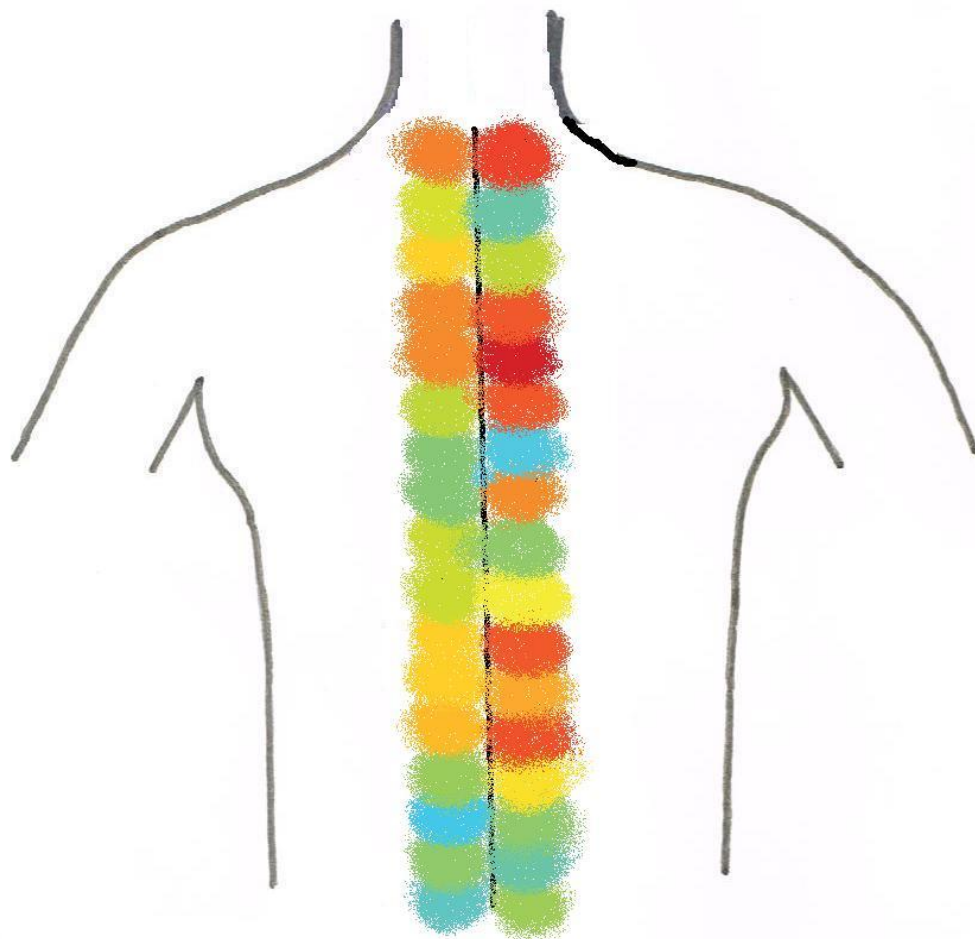
BADANIA WPŁYWU PNEUMATYCZNEJ KAMIZELKI
STABILIZUJĄCEJ „EXONIK V3” NA WYBRANE PARAMETRY
BIOMECHANICZNE CIAŁA UŻYTKOWNIKA

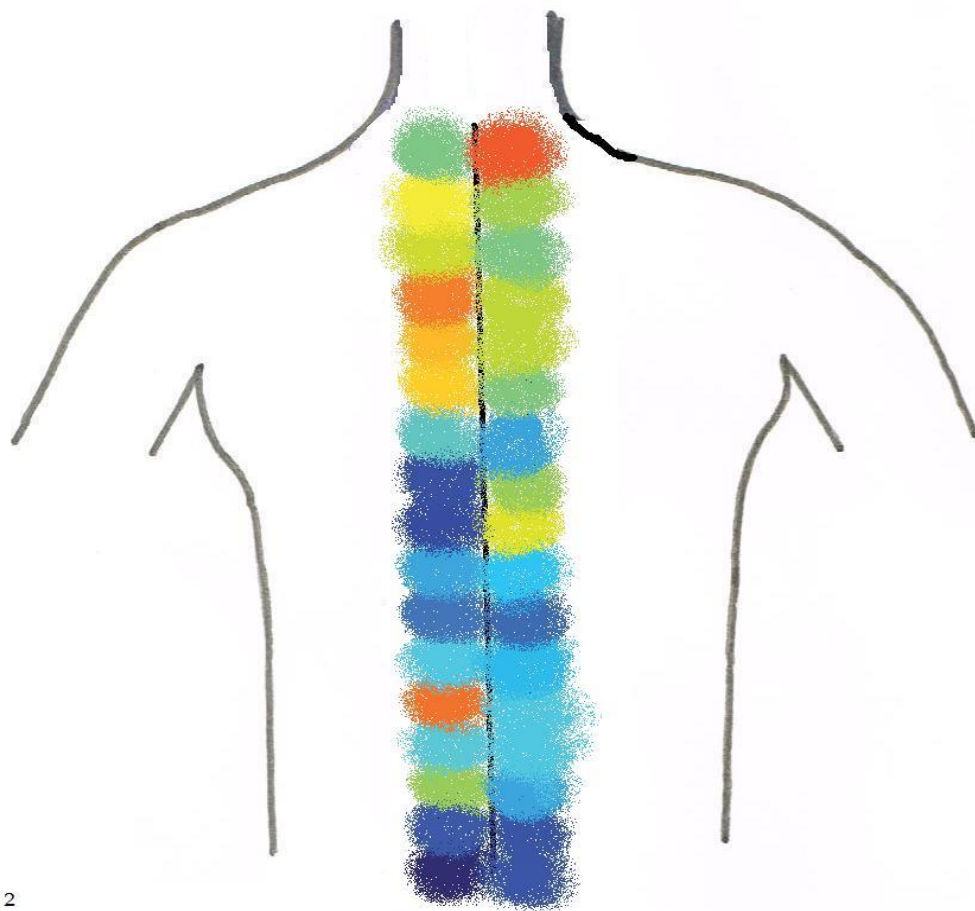
ALGOMETR



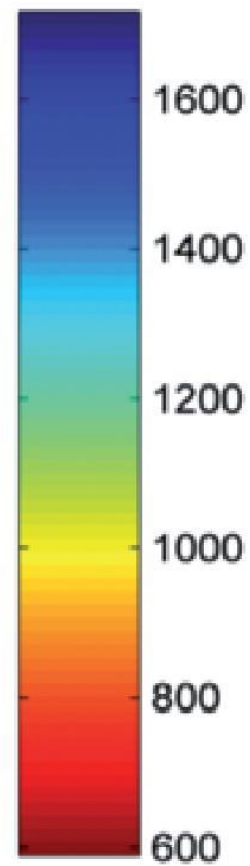


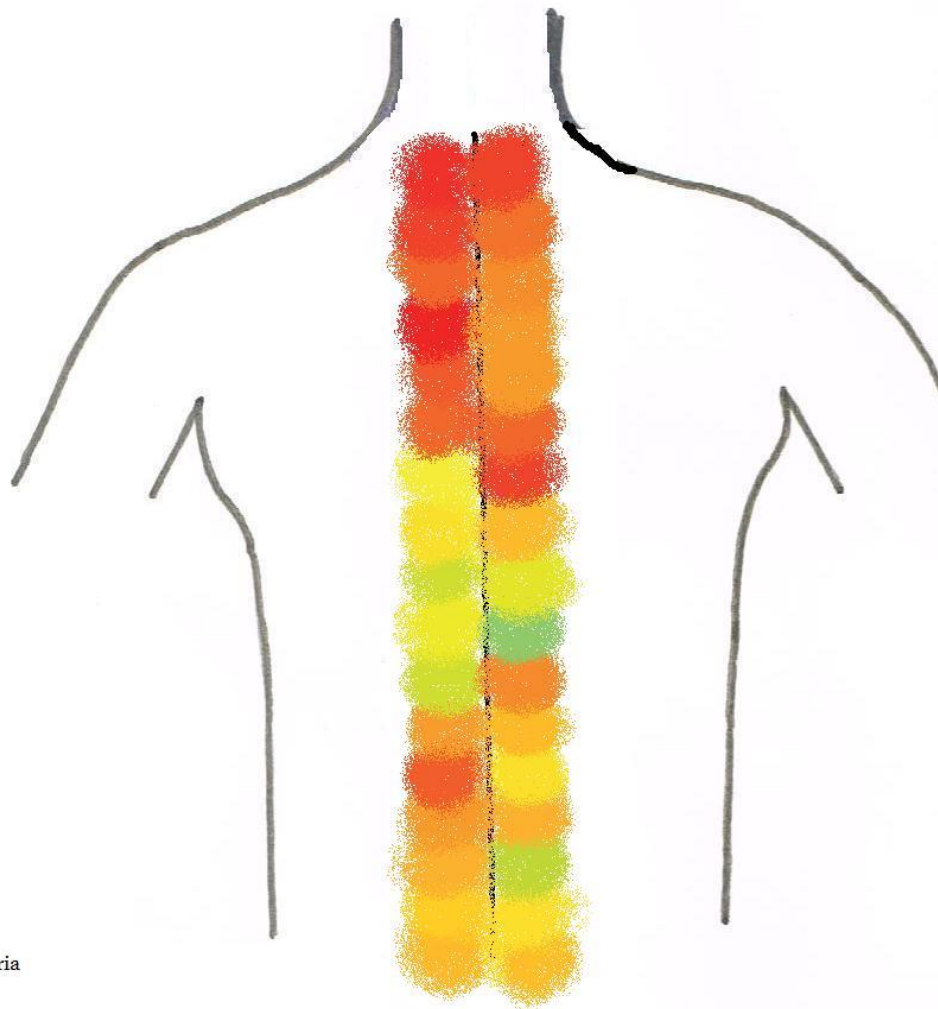
PPT (kPa)



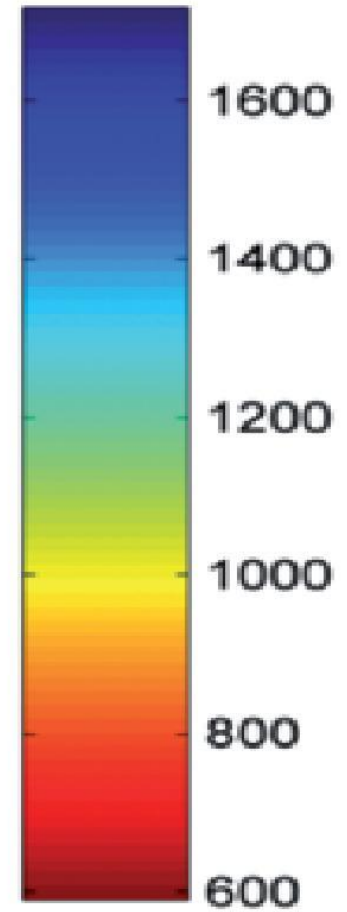


PPT (kPa)



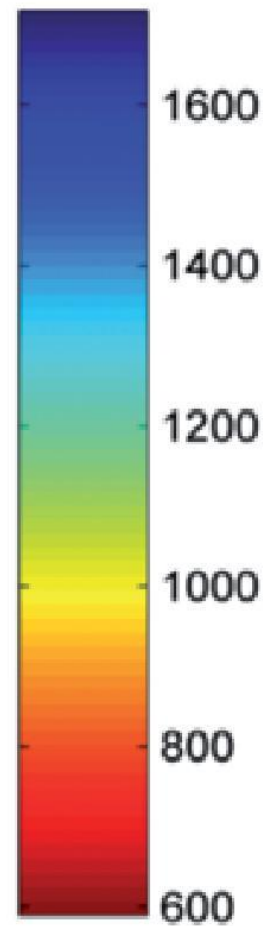
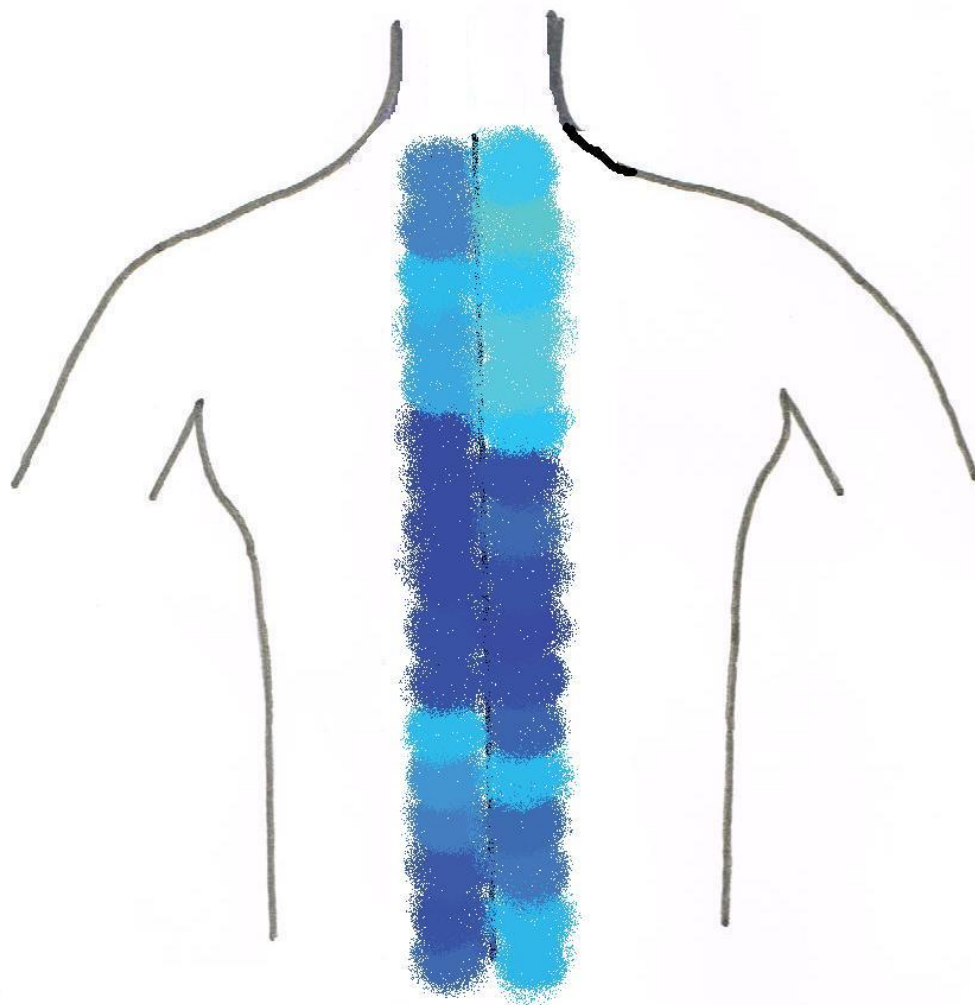


PPT (kPa)



Andrzej Bialuk 1 seria

PPT (kPa)



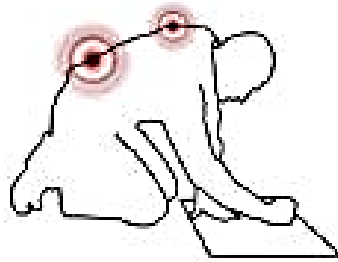
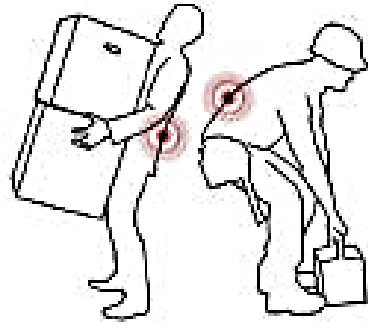
Kolory czerwone oznaczają bolesność u badanego przy nacisku głowicy na poziomie 600 – 800 kPa. Ciemne kolory niebieskie odpowiadają natomiast bolesności na poziomie 1400-1600 kPa. Wyniki badania mówią, więc iż, w odcinku lędźwiowym i piersiowym masażysta początkowo nie był w stanie przyjąć większych nacisków głowicy niż **6 – 8 kG/cm²** po czym po 5 dniach stosowania kamizelki naciski te mogły ulec zwiększeniu do 14 –16 kG/cm².

OBSZARY WSPARCIA

OBSZARY WSPARCIA

OBSZARY
ZDEFINIOWANE I
CHRONIONE

OBSZARY
NIEZDEFINIOWANE I
NIECHRONIONE













żabka

żabka

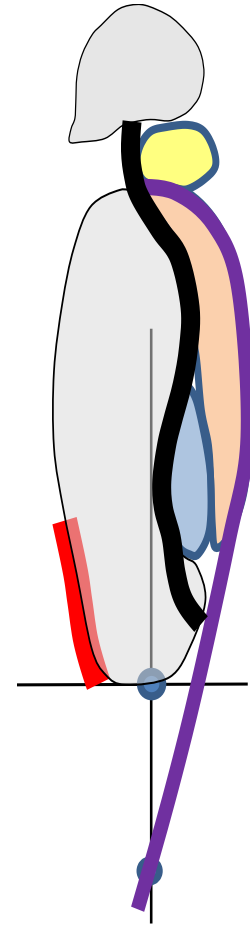
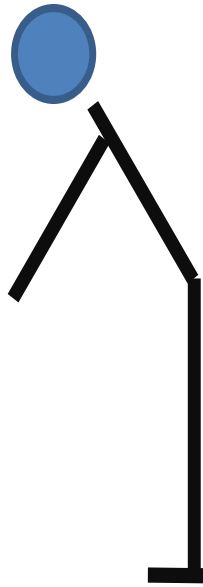
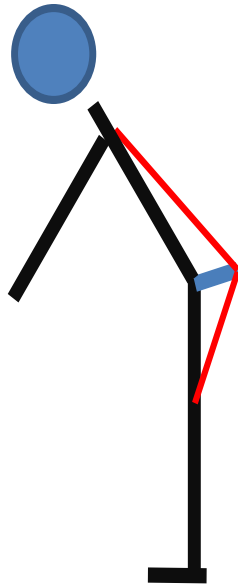
ania obiadowe

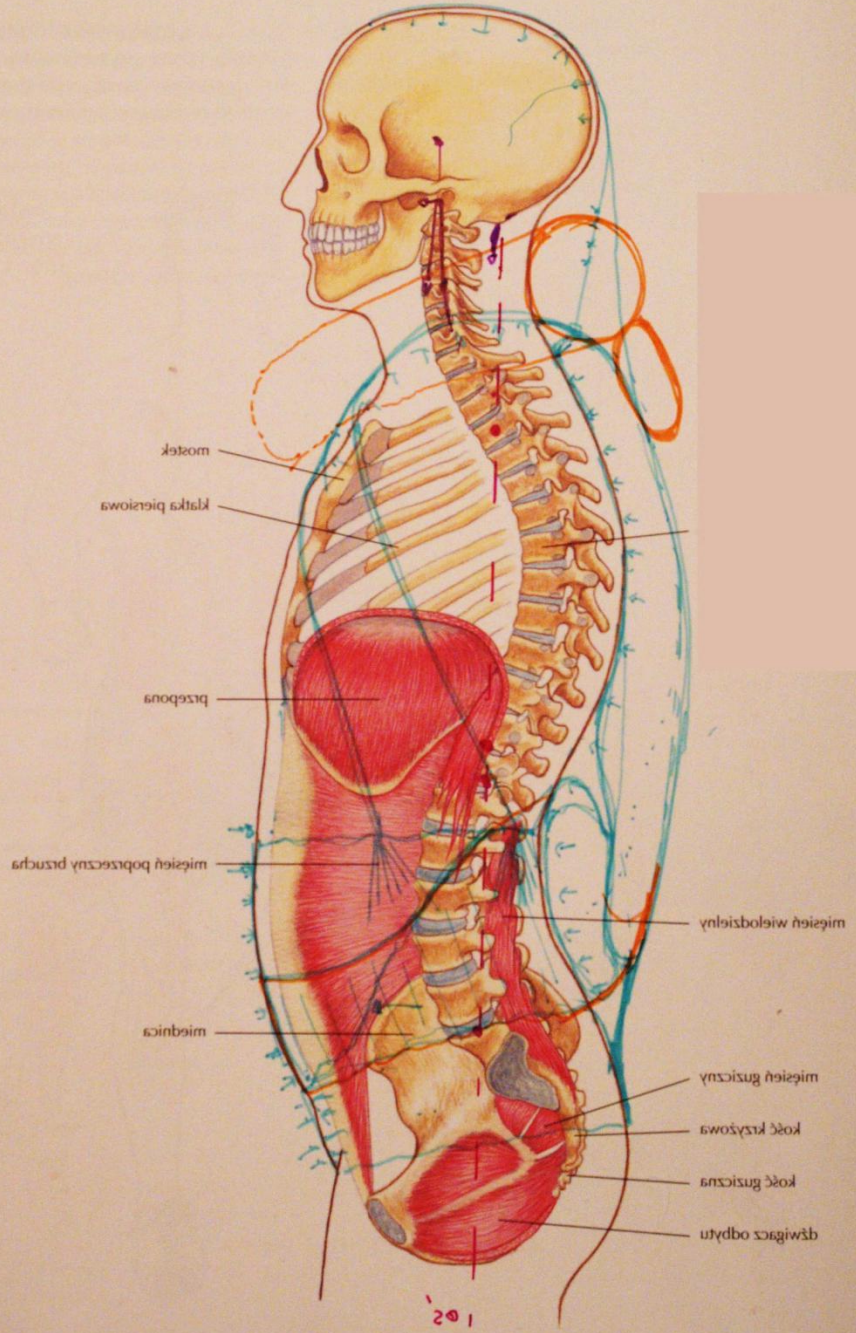
Wszystko
kawałki
w paczkach

65

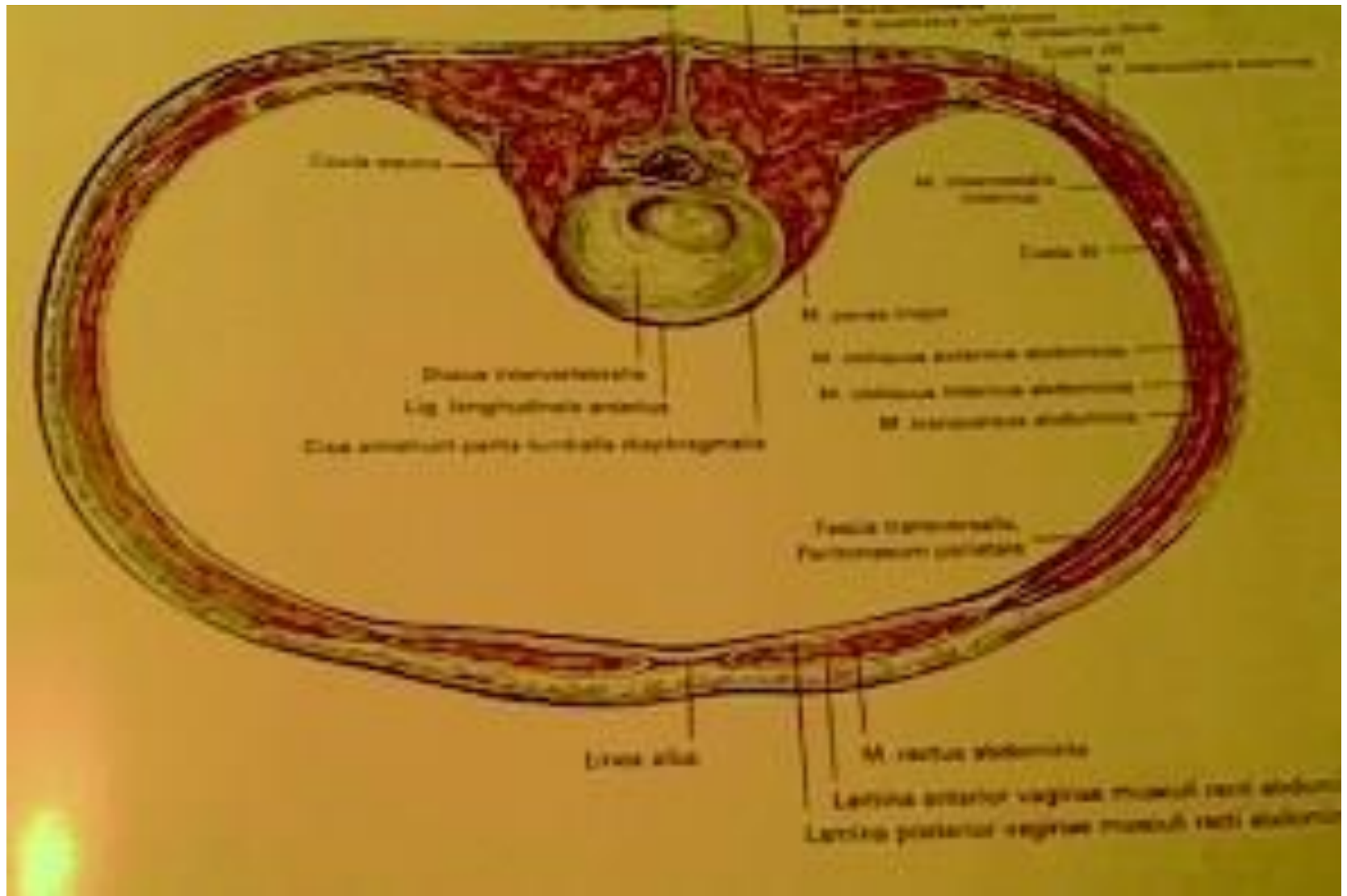


BIOMECHANIKA

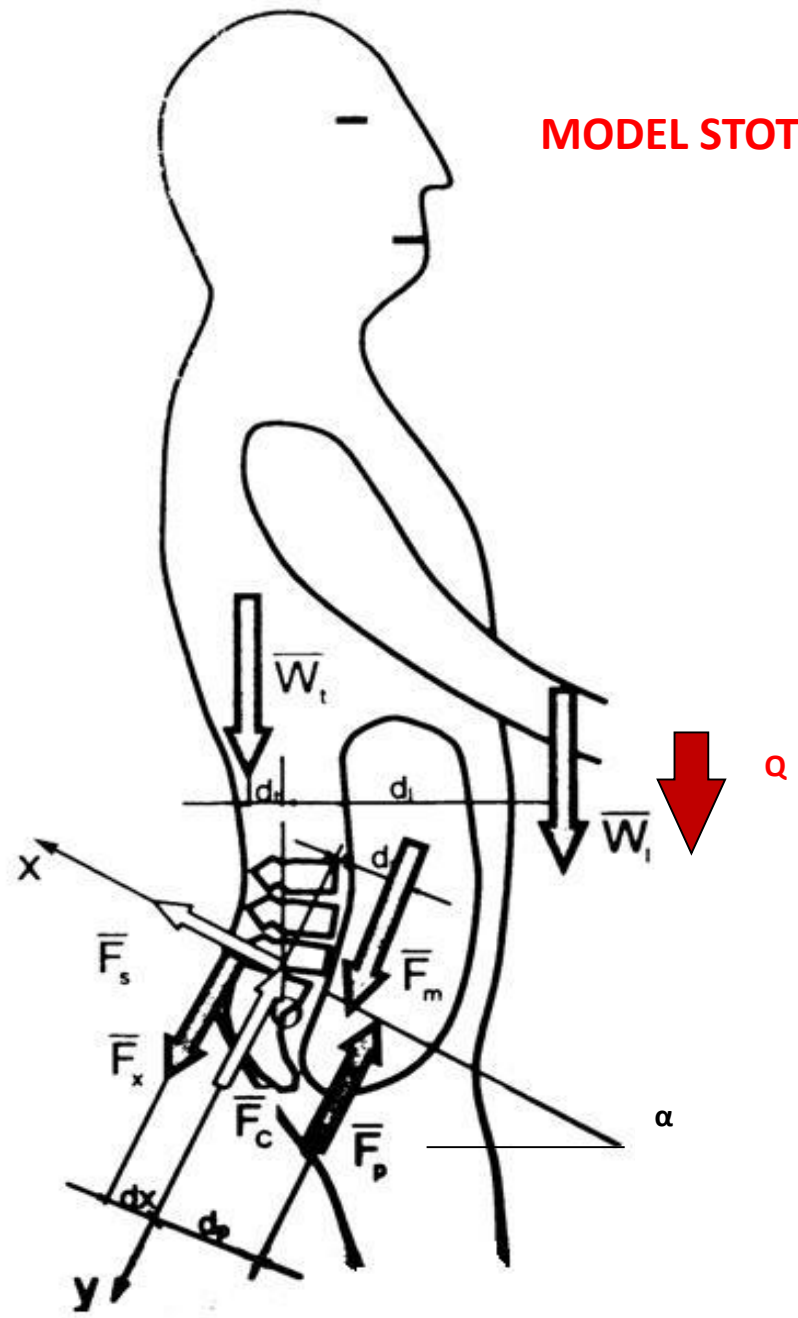


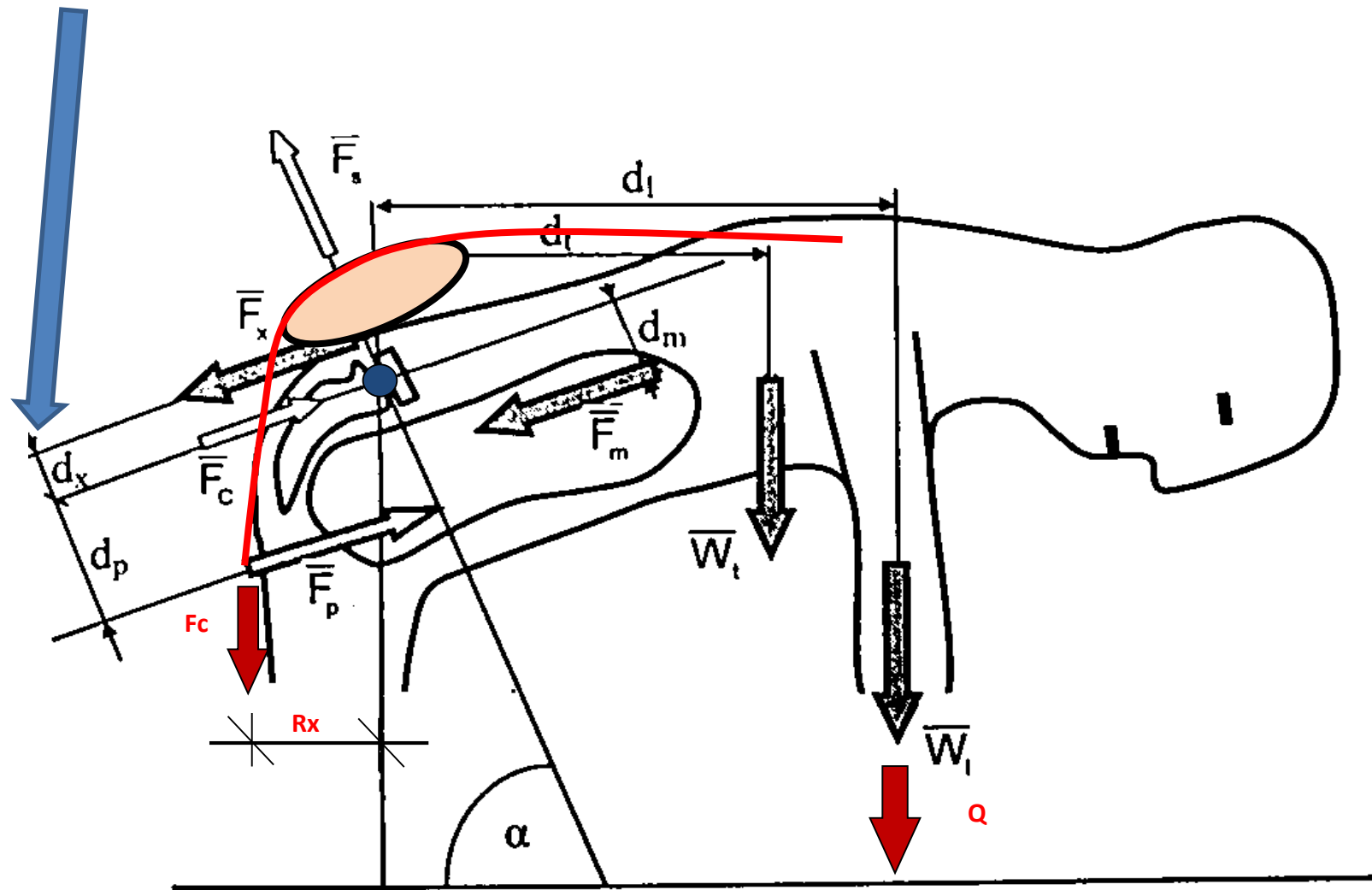


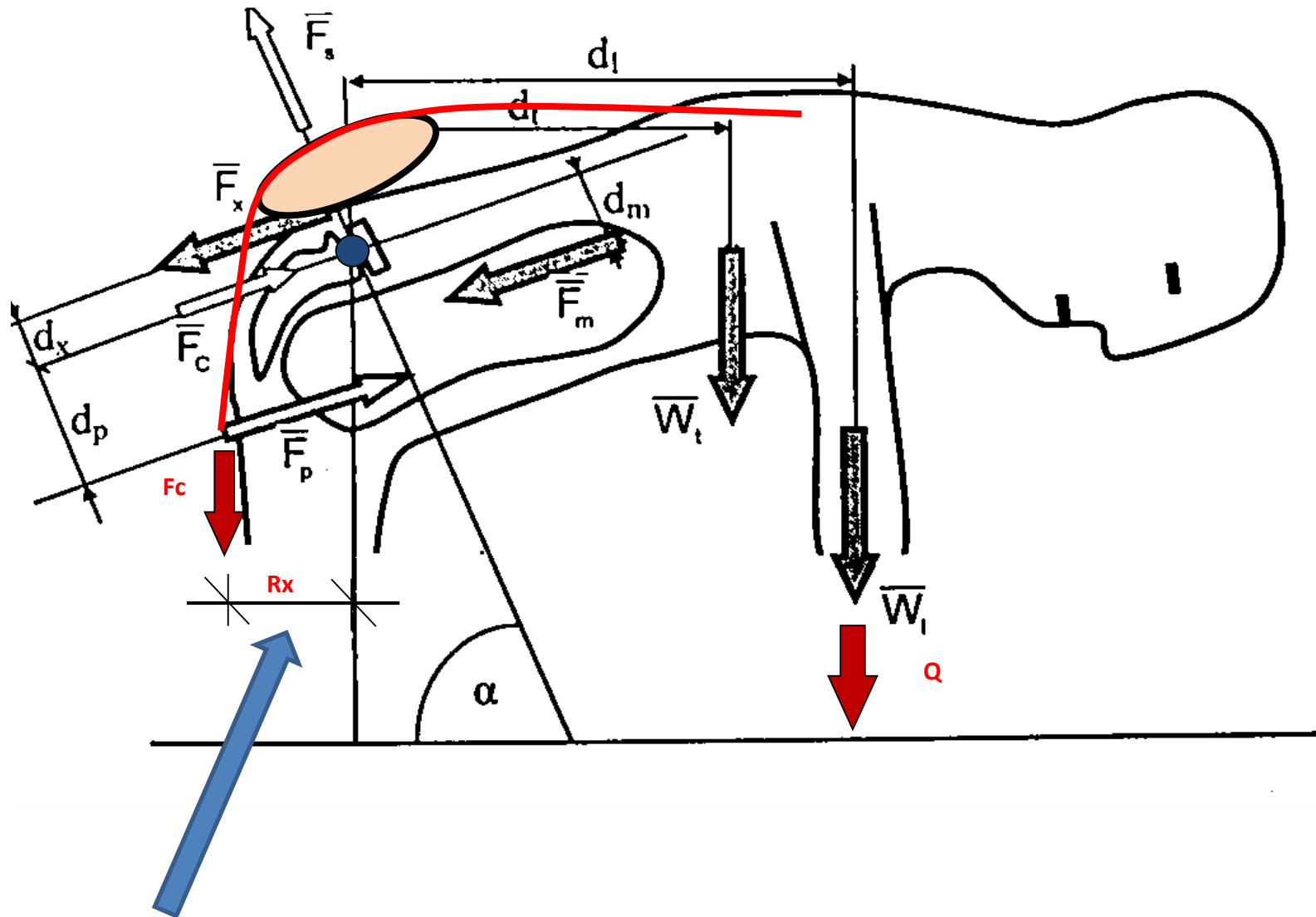
102



MODEL STOTTE'A







$$F_x = \frac{dl * Wl + dt * Wt + dm * Fm + Q * dQ - dp * Fp}{dx}$$

$$Fc5 = (Wl + Wt + Q) * \cos \alpha + Fm + Fx - Fp$$

$$Fs5 = (Wl + Wt + Q) * \sin \alpha$$

Q - ciężar dźwigany	14	kG
dQ - pozioma odległość ładunku Q od środka obrotu ciała	0,5	m
m- masa osobnika	73	kG
WL- ciężar kończyn górnych 9,8% m	7,15	kG
dI- ramię siły WL	0,5	m
WT- ciężar części ciała powyżej L5-S 45,2% m	33,00	kG
dt- ramię siły WT	0,24	m
Fp- od ciśnienia w tłoczni brzusznej	32,73	kG
dp- ramię siły Fp	0,1	m
Fm- siła mięśni brzucha	7,5	KG
dm- ramię siły Fm	0,1	m
dx- ramię siły Fx powstającej w prostownikach	0,048	m

AUTORSKIE ROZWIĄZANIA PASYWNE

WERSJA I



Przedmiotem projektu są badania, budowa oraz wdrożenie systemu stabilizacji dynamicznej układu ruchu człowieka, celem zmniejszenia efektów dolegliwości mięśniowo - szkieletowych, spowodowanych ekspozycją na ergonomiczne czynniki ryzyka, występujące na stanowisku pracy.

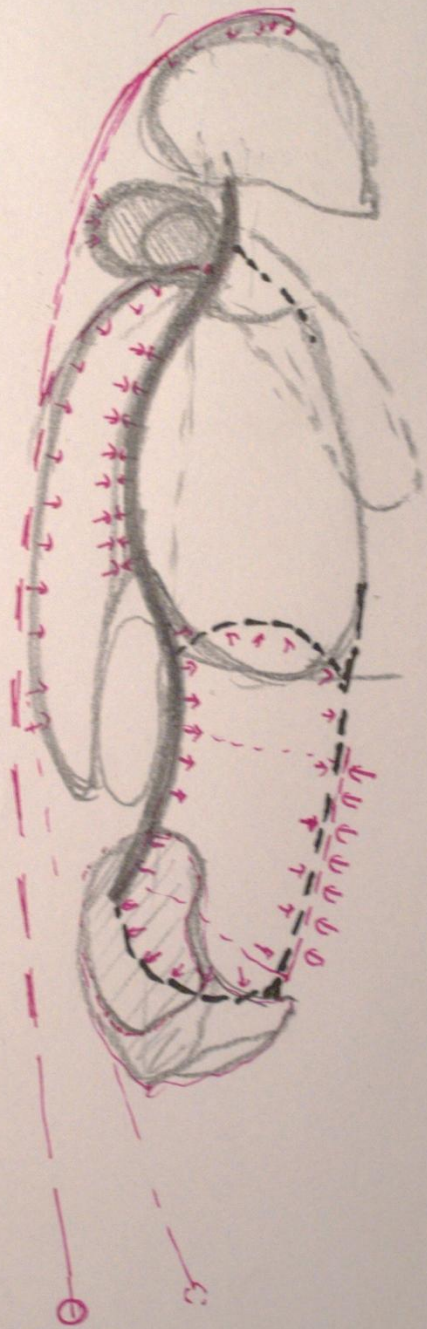
PROJEKT WSPÓŁTWORZONY PRZEZ 2 PARTNERÓW:

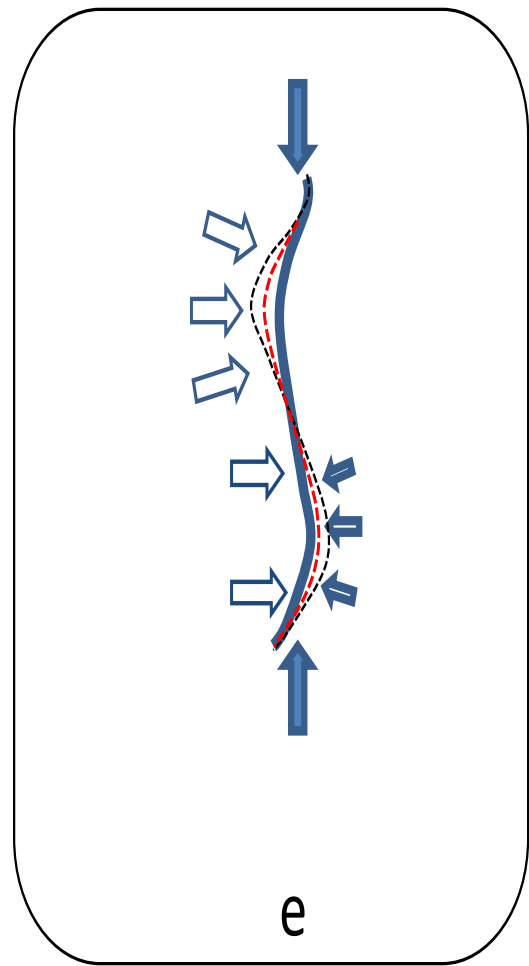
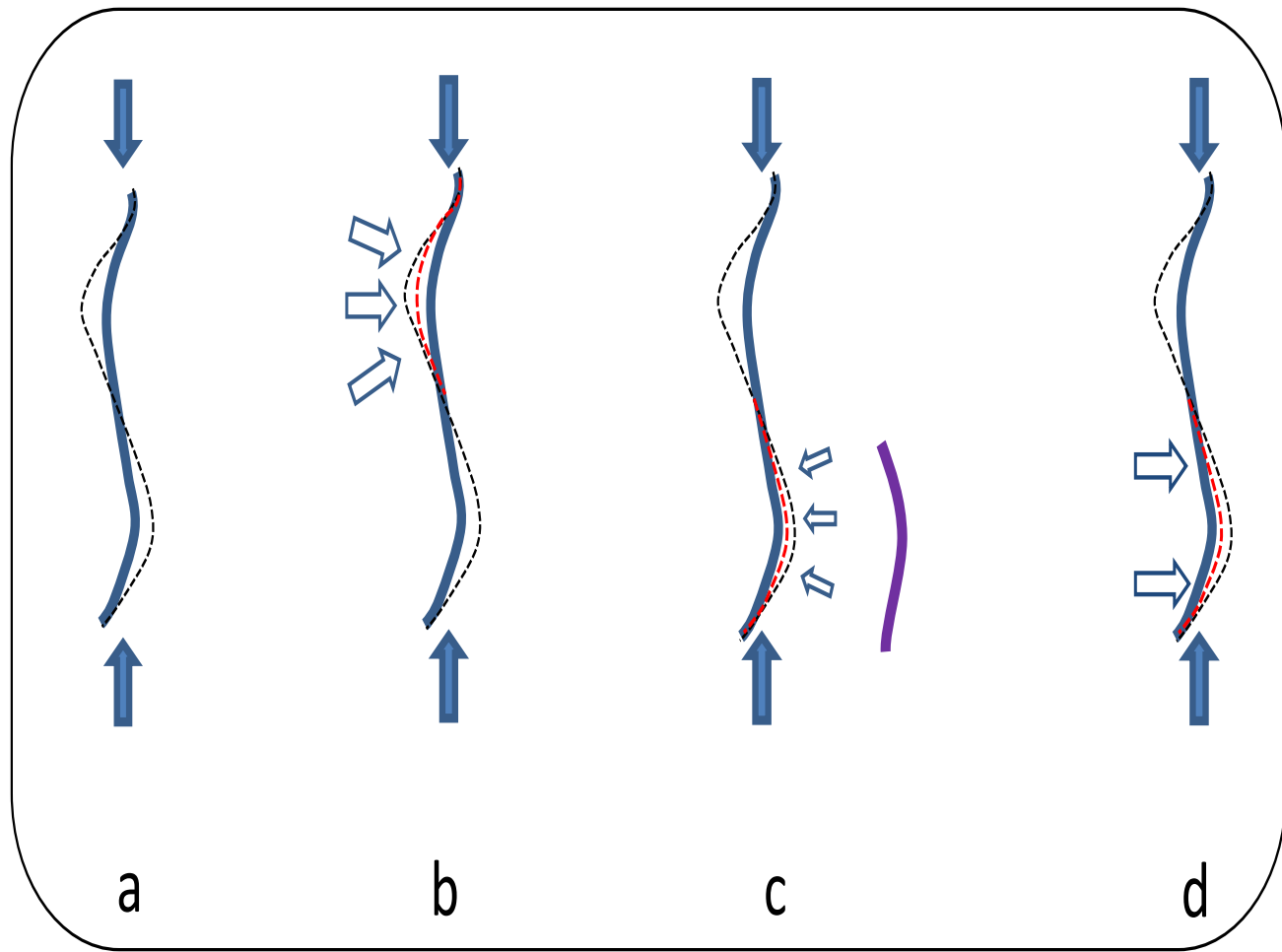
1) POLITECHNIKA WROCŁAWSKA + WCTT :

2) PRZEDSIĘBIORSTWO MITKO I POLTENT Z WODZISŁAWIA ŚLĄSKIEGO

W kamizelce zjawisko odciążenia realizowane jest na dwa zasadnicze sposoby:

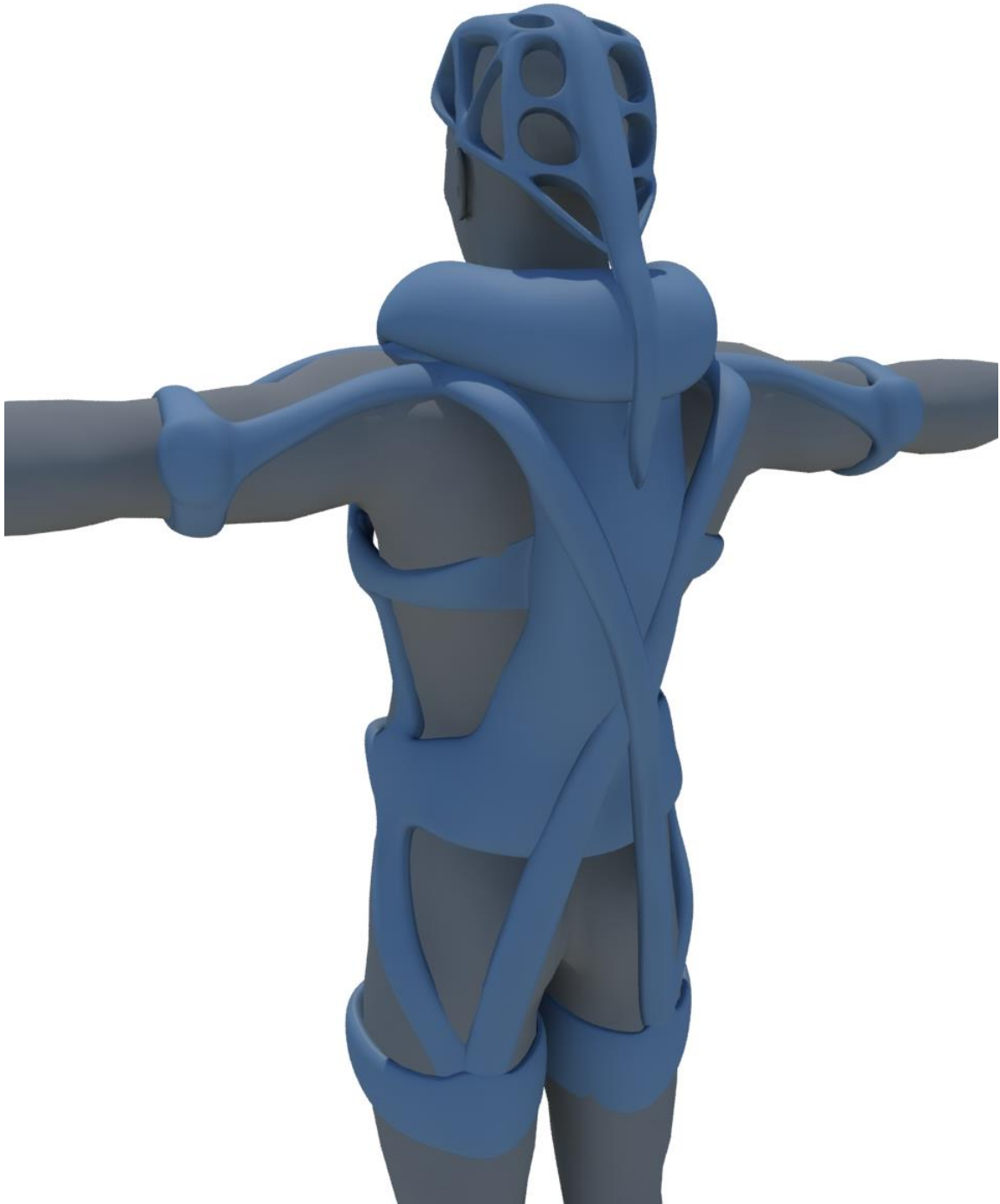
- 1) poprzez zwiększenie sztywności „przegubu lędźwiowo-krzyżowego” człowieka, dzięki zastosowaniu cięgna zewnętrznego, pełniącego rolę oddalonego od osi obrotu mięśnia grzbietu oraz
- 2) poprzez aktywowanie się podparcia stabilizującego naturalne krzywizny kręgosłupa - stwarzającego opór dla zmiany krzywizny kręgosłupa ponad krzywiznę fizjologiczną.







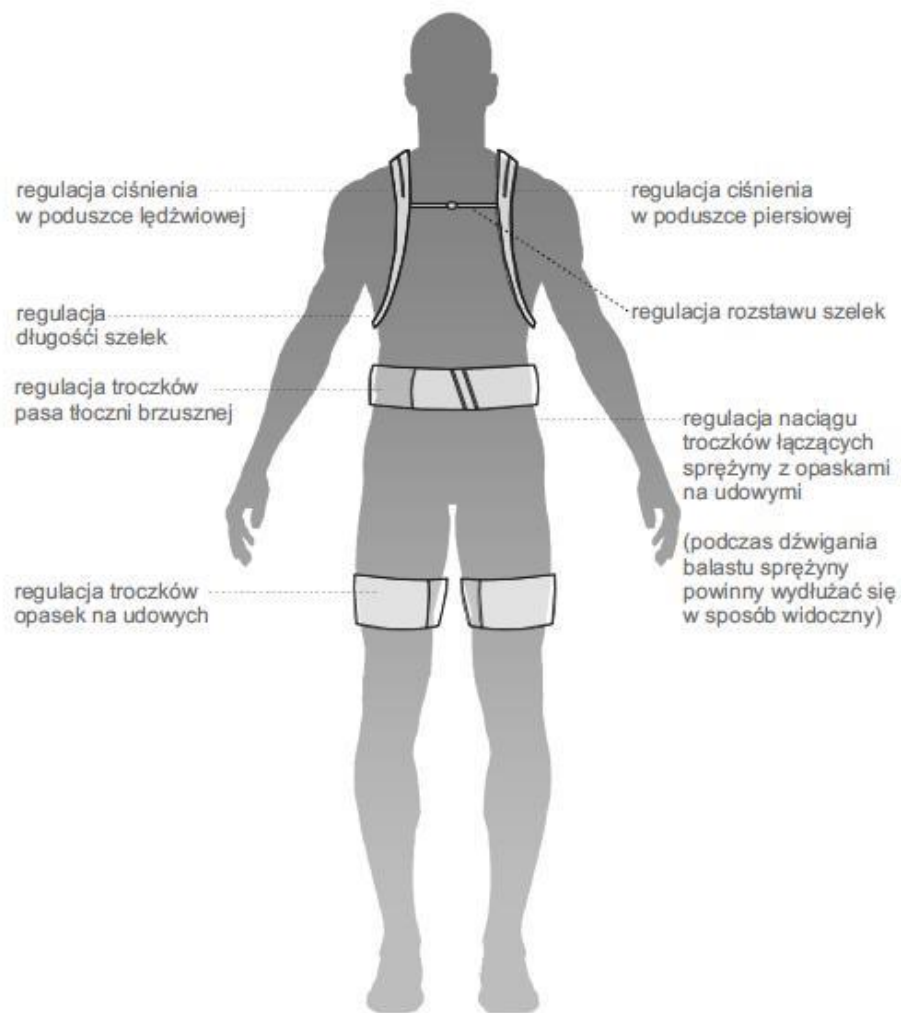
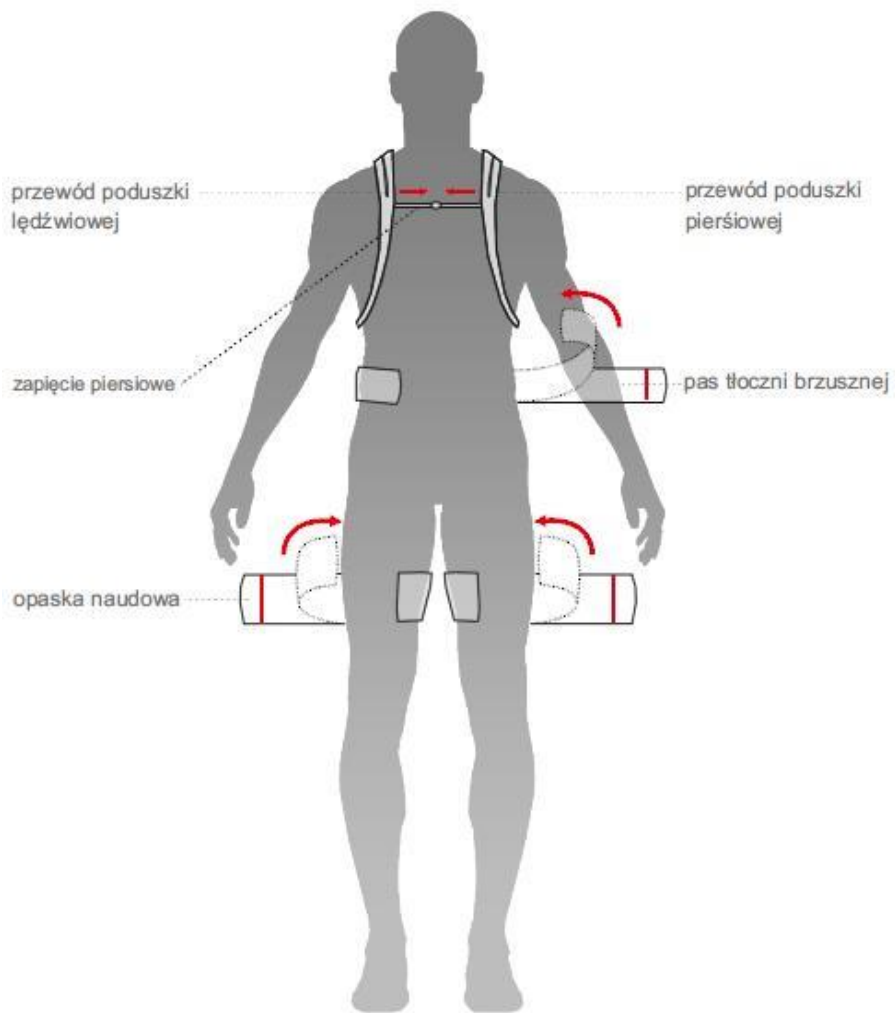
System pneumatycznej kamizelki stabilizującej dynamicznie aktywuje się tylko w momencie przekroczenia bezpiecznych - ergonomicznych krzywizn kręgosłupa, jak również przejmuje obciążenia kręgosłupa powstające podczas odchylenia się od pionu człowieka pracującego.





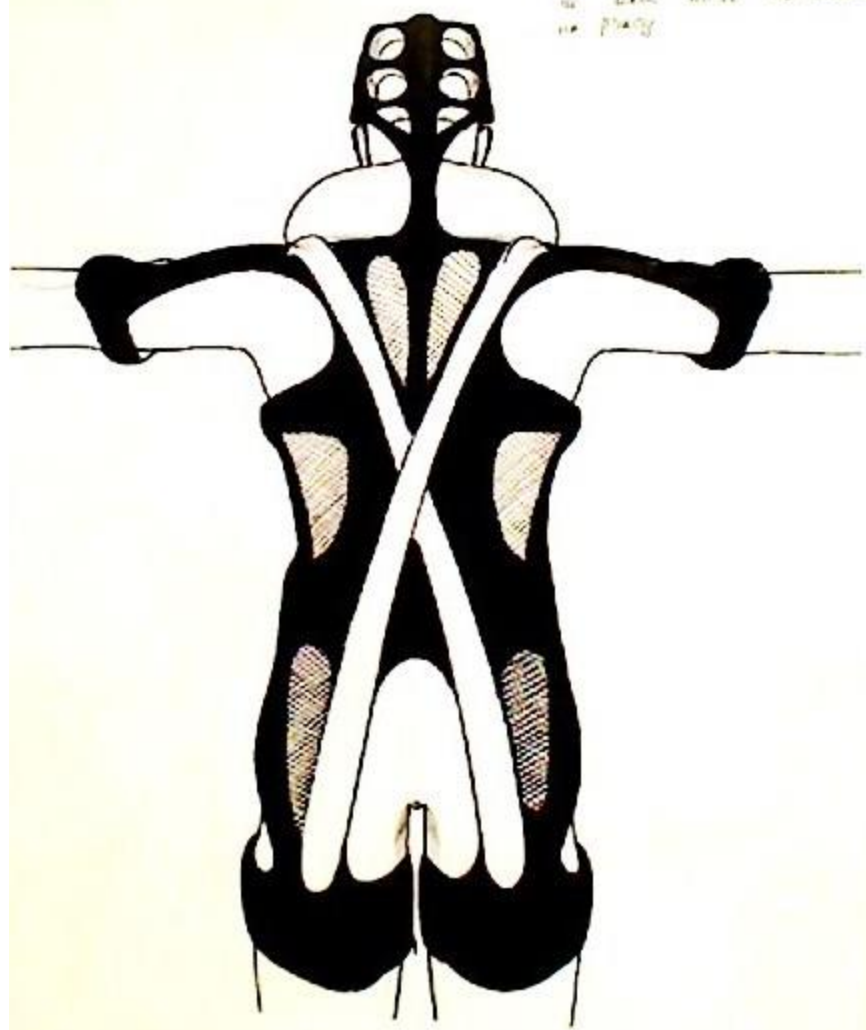






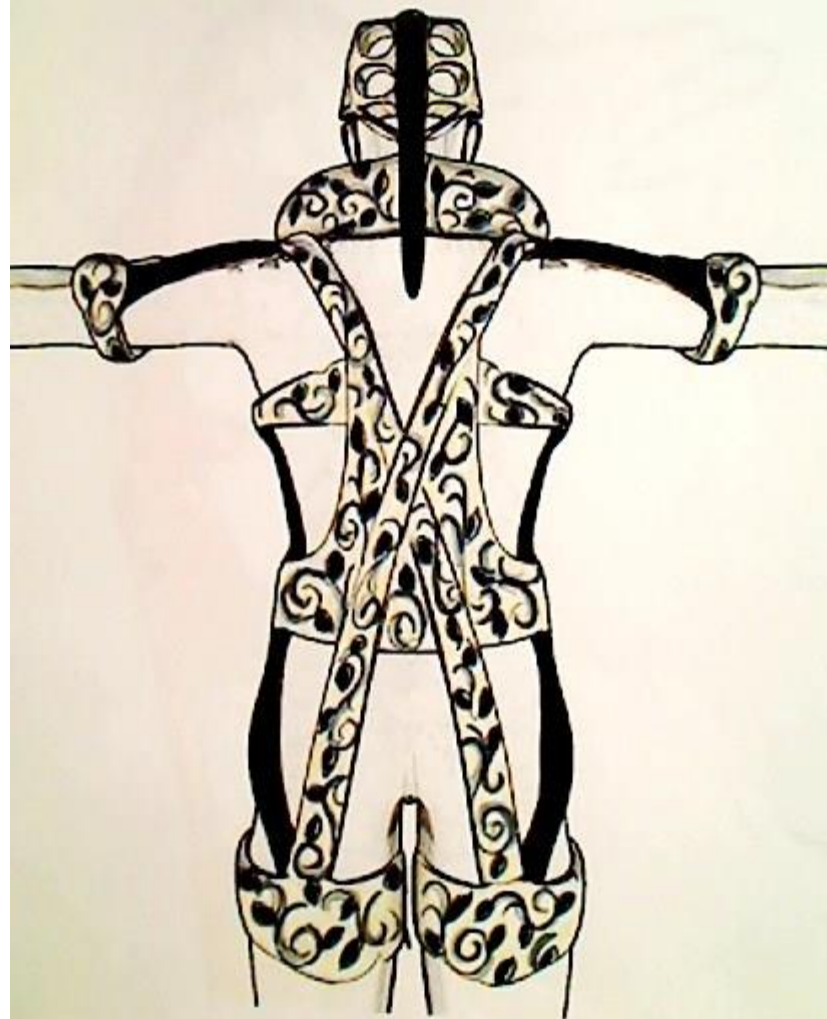
Paulo Peckolovic

1) Ektostylet da uopsta
zety nima. Nje d'ostaje
de naga. ch'ostava (uostale
no jst p'ostava de uopsta)
d'ita k'ada h'ava nima
u eta d'ava ch'ostava
u p'ost





ALEKSANDRA SEMINOWICZ
do estetyki, literatury umiarkowanych i dusz angielskich

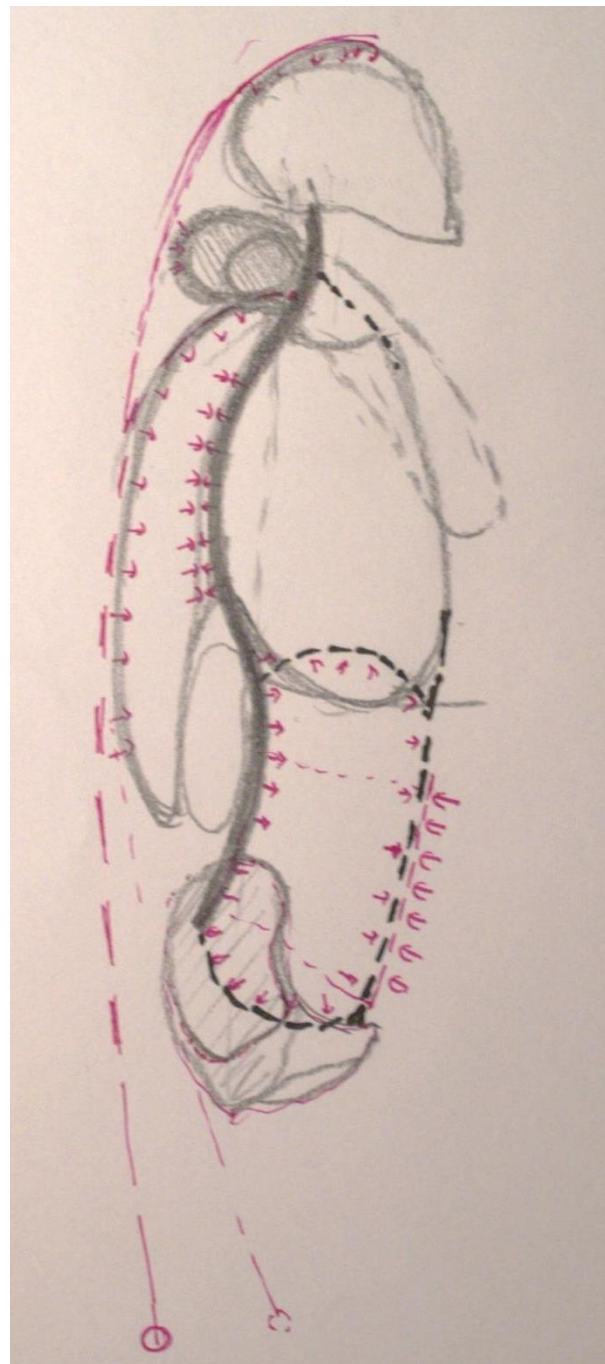




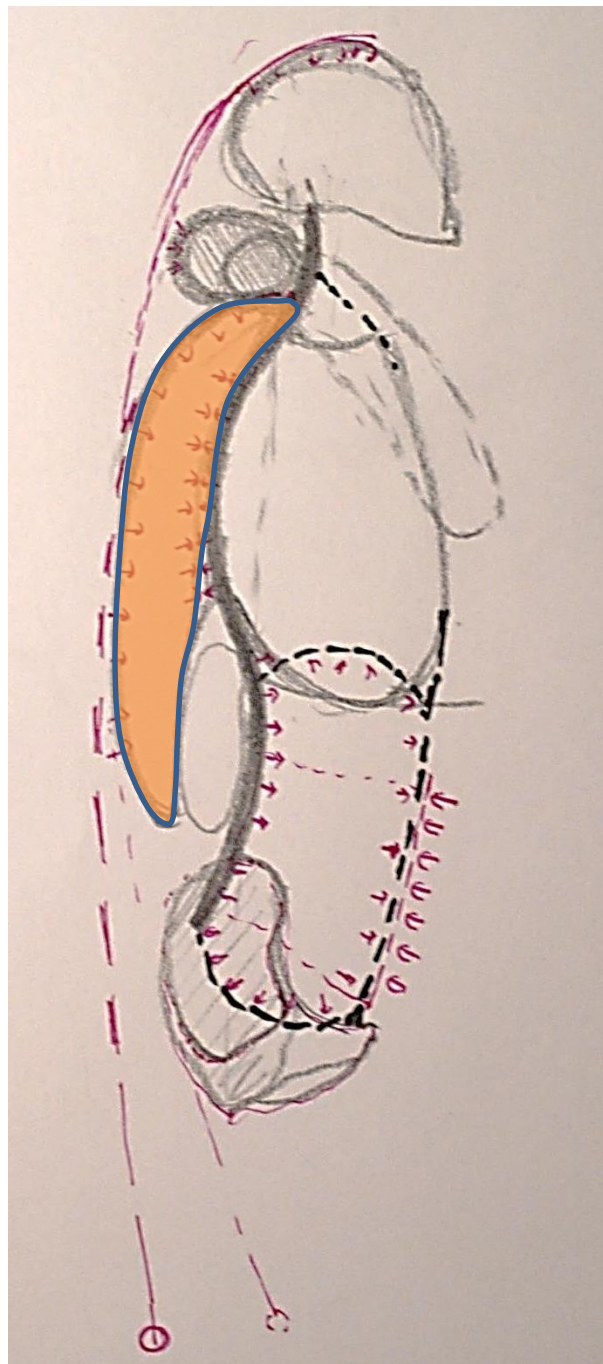


ROBERT
ŁOCHOCKI

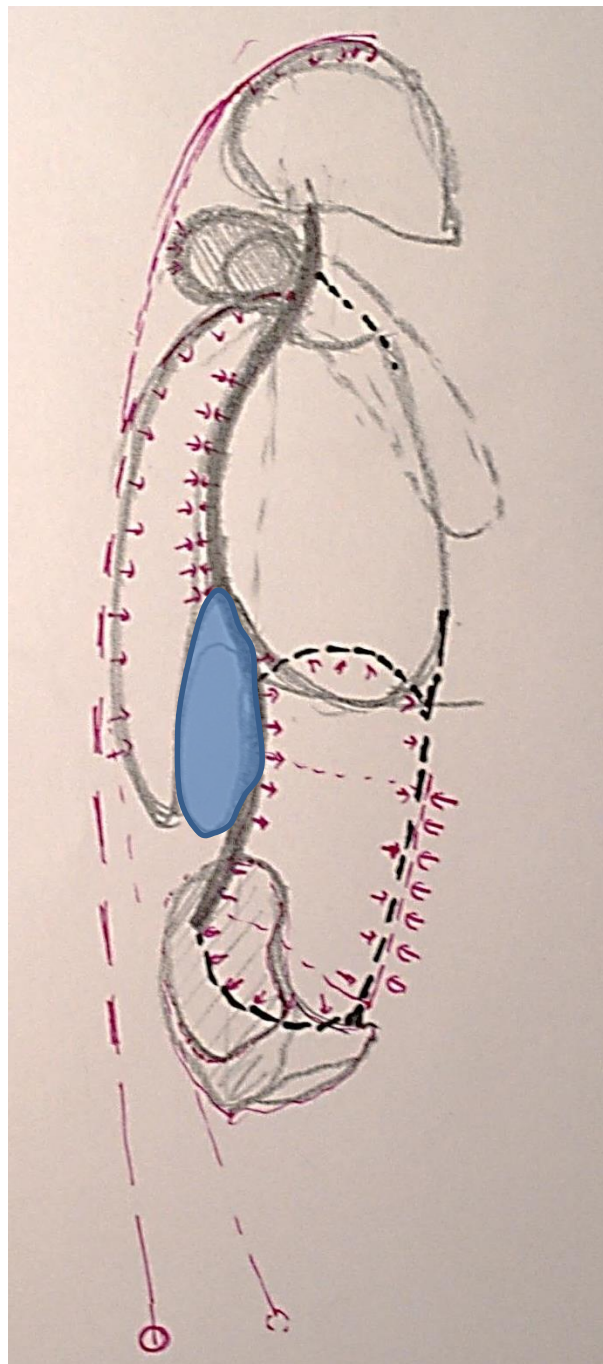
SCHEMAT
ANATOMICZNY
Z
ELEMENTAMI
EGZOSZKIELETU



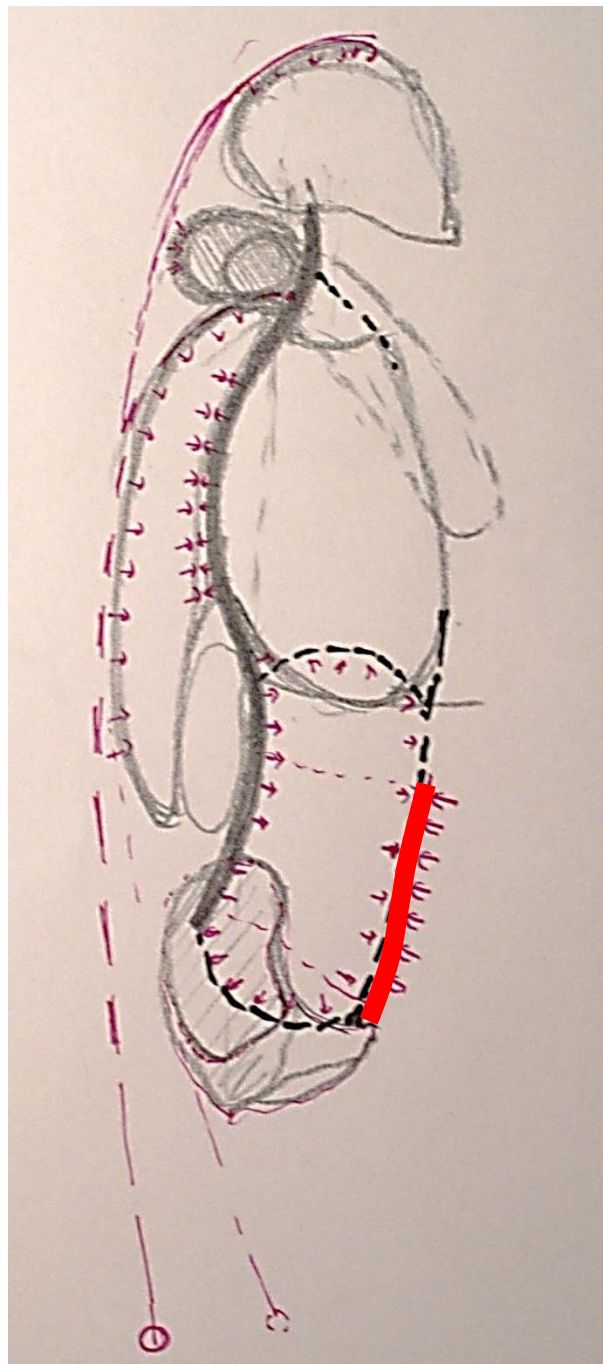
SCHEMAT
ANATOMICZNY
Z
ELEMENTAMI
EGZOSZKIELETU



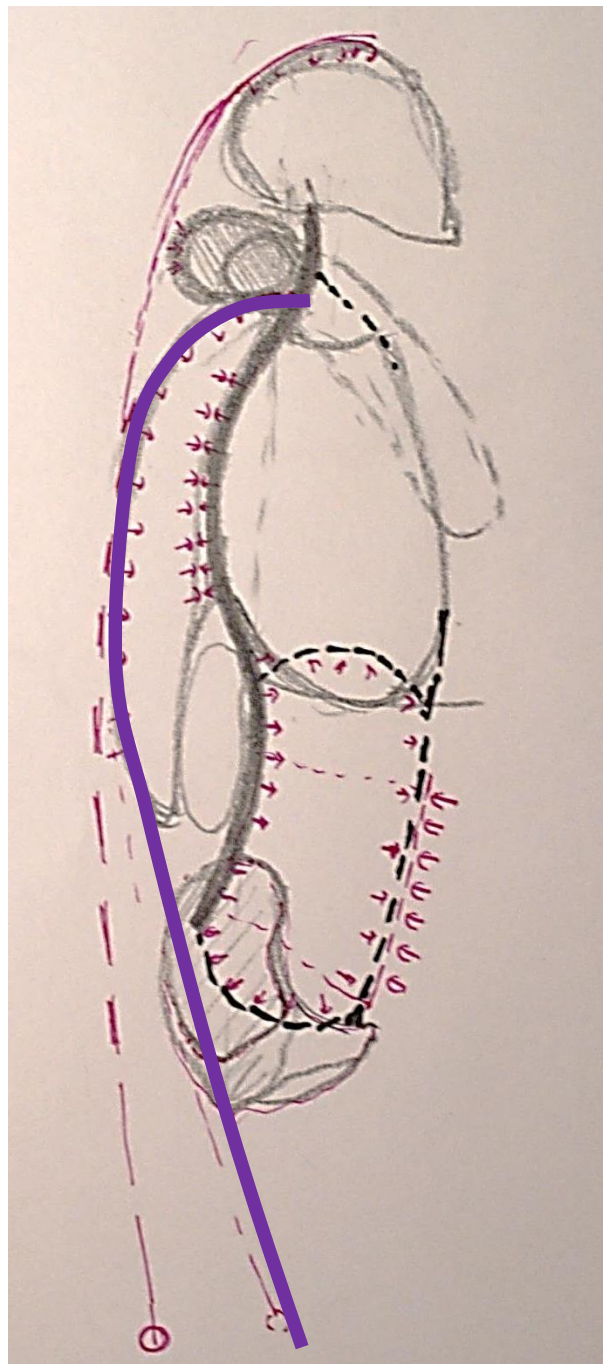
SCHEMAT
ANATOMICZNY
Z
ELEMENTAMI
EGZOSZKIELETU



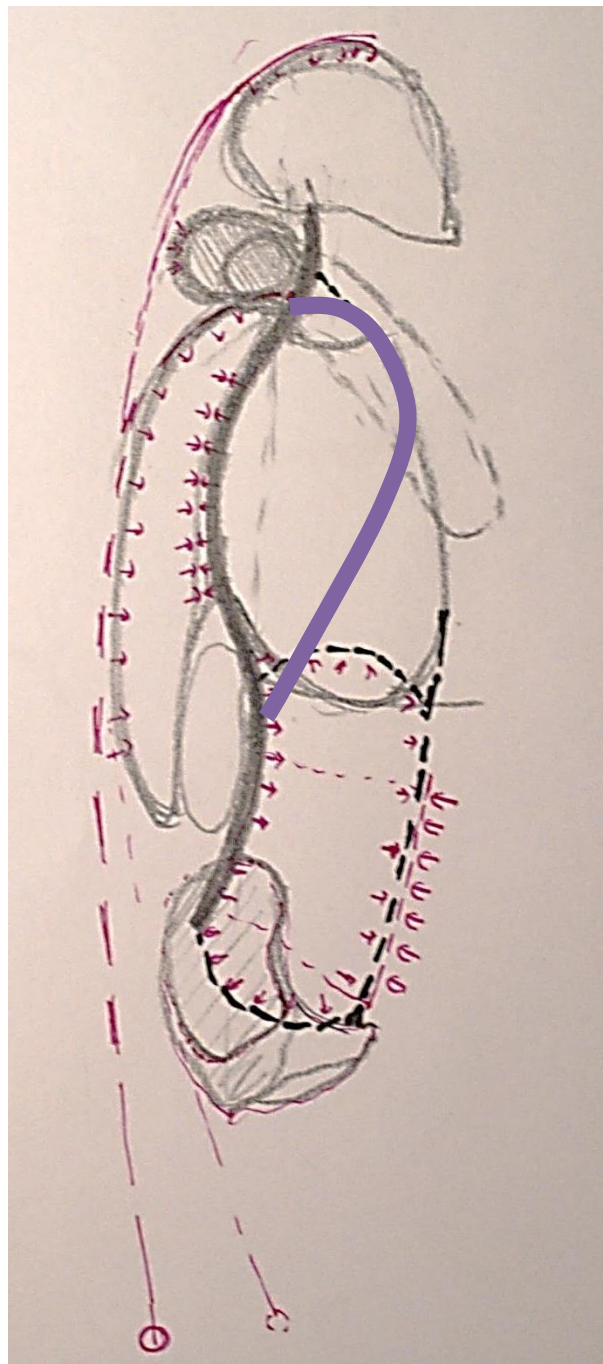
SCHEMAT
ANATOMICZNY
Z
ELEMENTAMI
EGZOSZKIELETU



SCHEMAT
ANATOMICZNY
Z
ELEMENTAMI
EGZOSZKIELETU



SCHEMAT
ANATOMICZNY
Z
ELEMENTAMI
EGZOSZKIELETU

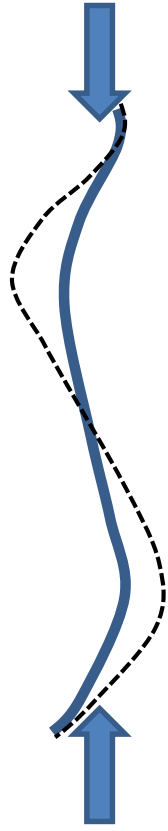


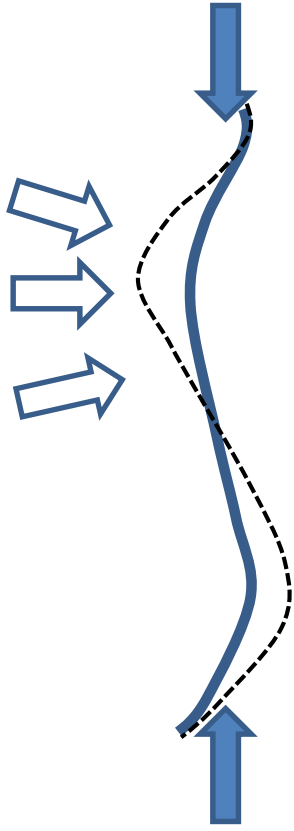
SCHEMAT DZIAŁANIA
STABILIZACJI
DYNAMICZNEJ
KRĘGOSŁUPA

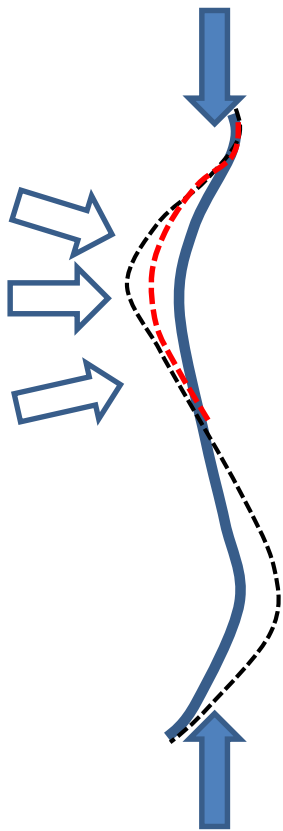


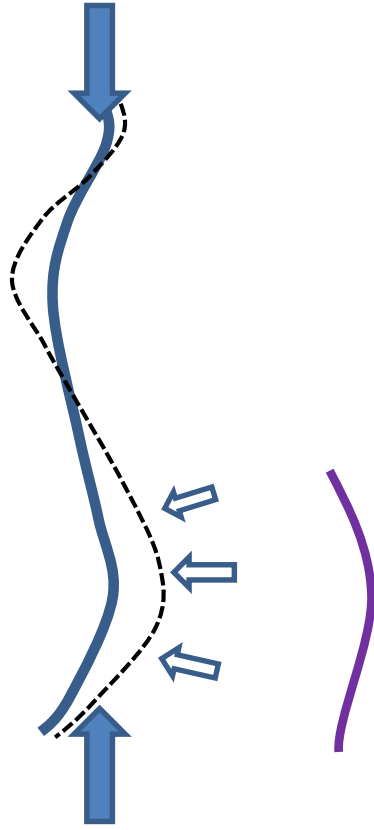


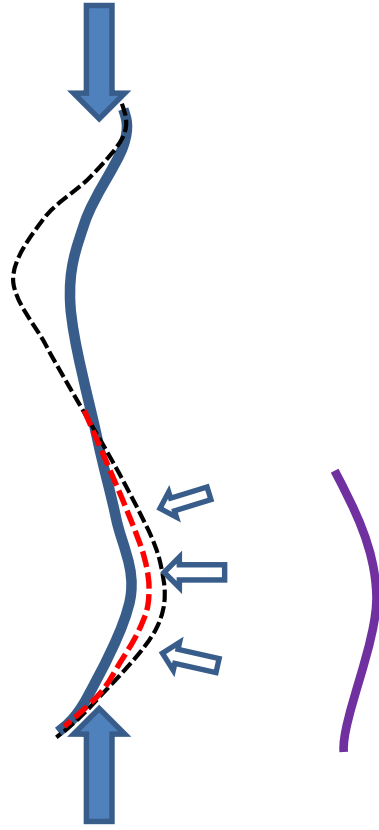


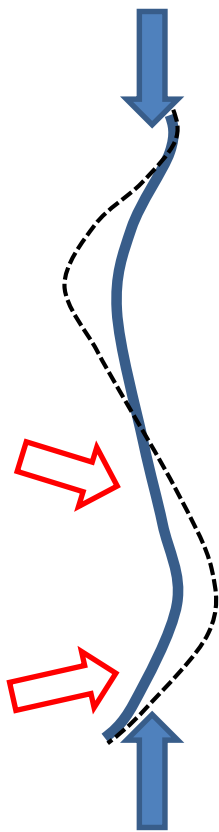


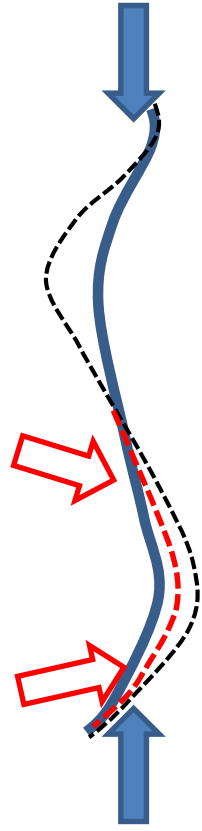




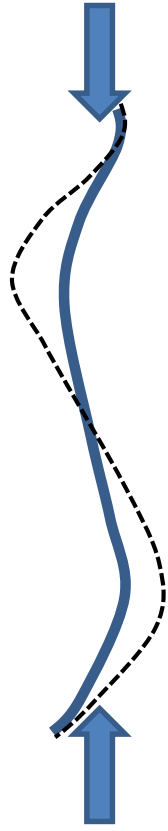


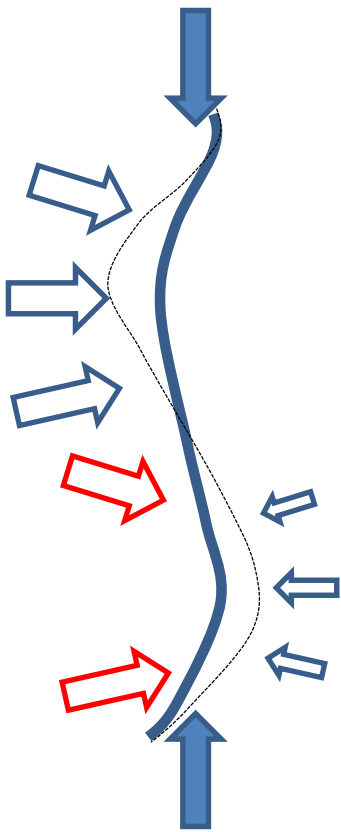


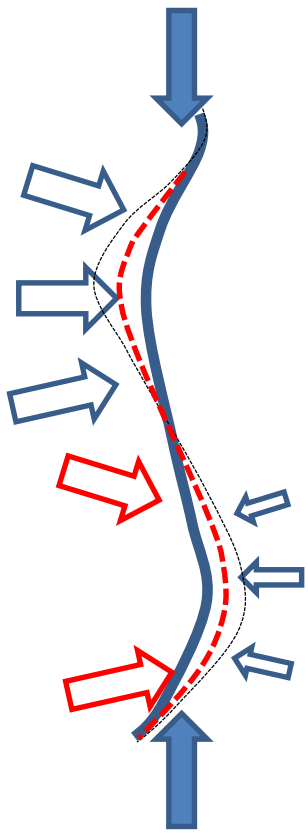




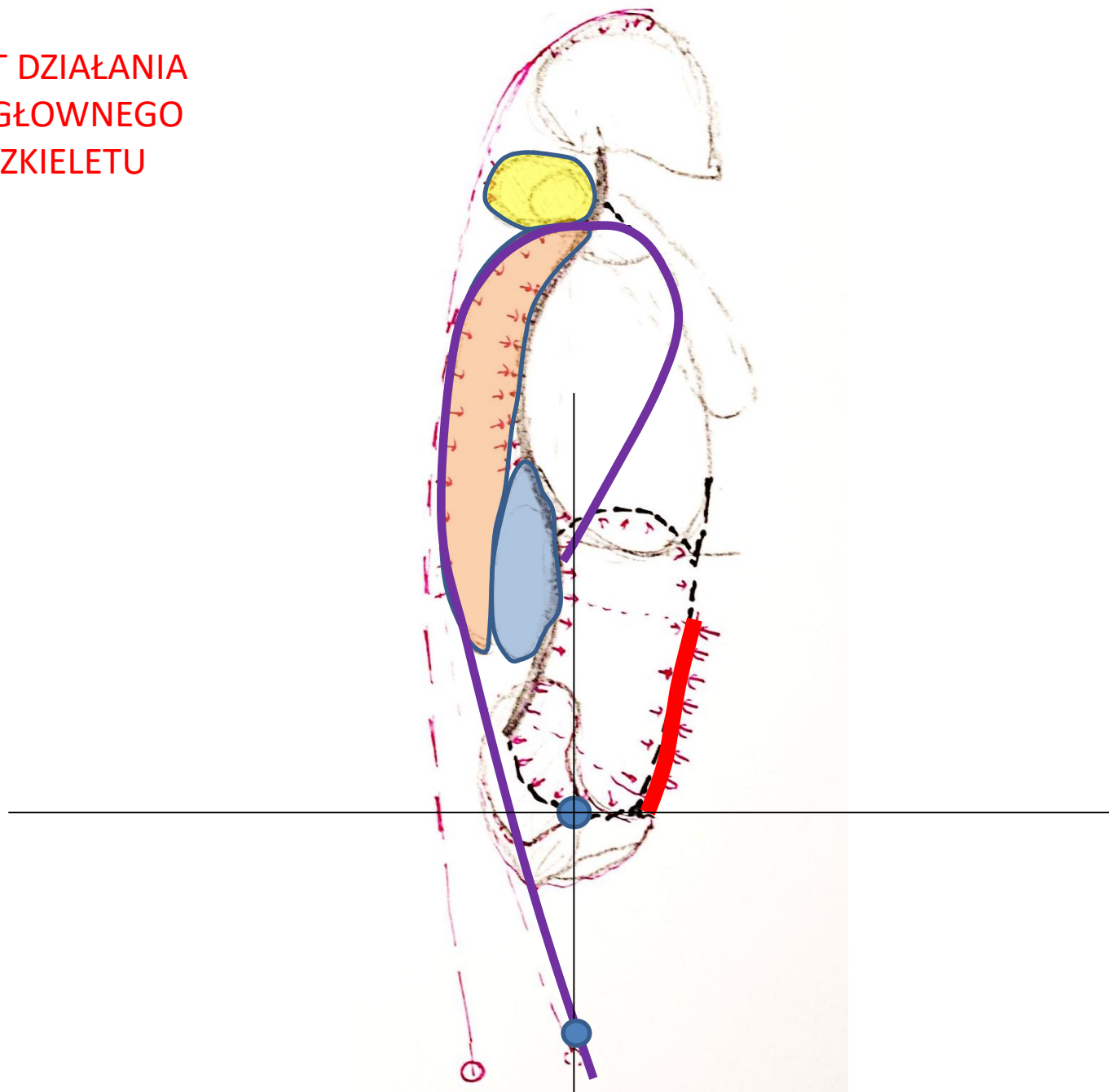








SCHEMAT DZIAŁANIA
CIĘGNA GŁÓWNEGO
EGZOSZKIELETU





System pneumatycznej kamizelki stabilizującej dynamicznie aktywuje się głównie w momencie przekroczenia bezpiecznych - ergonomicznych krzywizn kręgosłupa, jak również przejmuje obciążenia kręgosłupa, powstające podczas odchylenia się od pionu człowieka pracującego oraz dźwigania ciężaru na dużym wysięgu.



Kamizelka zapewnia podstawową zasadę, braku ingerencji w pracę mięśni posturalnych, a skupia się na odciążaniu i ochronie układu w sytuacji jego „zagrożenia” nietypowymi poza posturalnymi obciążeniami.



W kamizelce zjawisko odciążenia, realizowane jest na dwa zasadnicze sposoby:

- 1) poprzez zwiększenie sztywności stawu biodrowego człowieka, dzięki zastosowaniu cięgna zewnętrznego, pełniącego rolę oddalonego od osi obrotu, mięśnia grzbietu oraz
- 2) poprzez aktywację, podparcia stabilizującego, naturalne krzywizny kręgosłupa - stwarzającego opór dla zmiany krzywizny kręgosłupa, ponad krzywiznę fizjologiczną.



- Zastosowania cywilne adresowane jest głównie do:

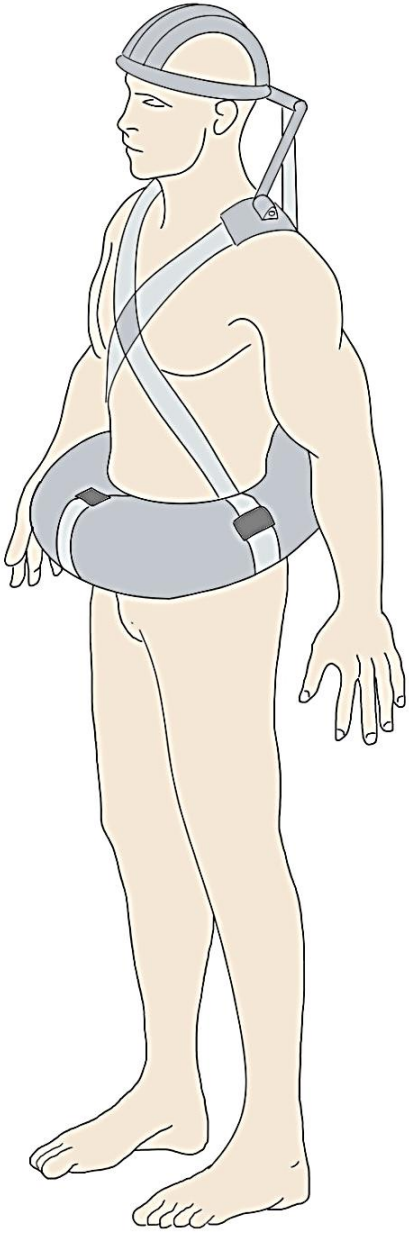
chirurgów, stomatologów, pielęgniarek, fizjoterapeutów, pracowników fizycznych, górników, zbrojarzy, pracowników budowlanych, spawaczy, posadzkarzy, pracowników fizycznych zatrudnionych przy linii produkcyjnej, magazynierów, fryzjerów, krawcowych, kasjerów, pracowników biurowych (architekci, graficy, pracownicy administracji), kierowców zawodowych, pracowników służb leśnych, służb mundurowych, wojskowych oraz cywilnych służb specjalnych, służb ratowniczych, listonoszy, muzyków.



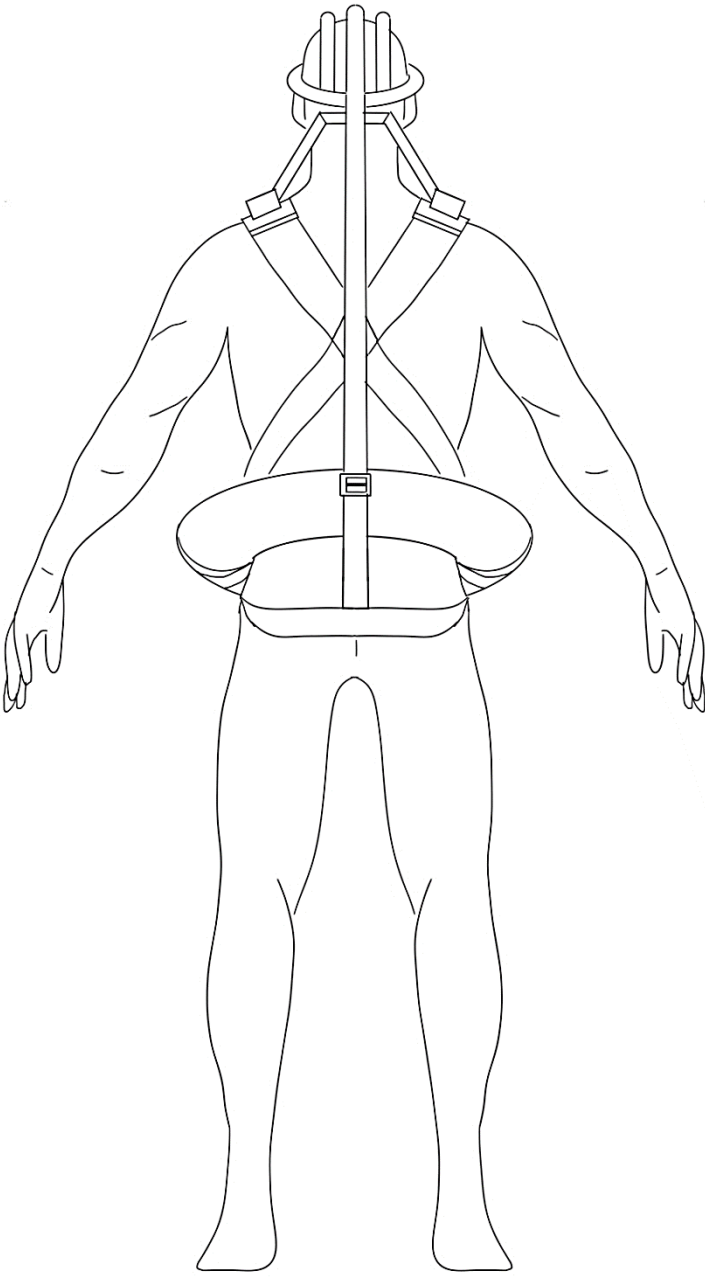
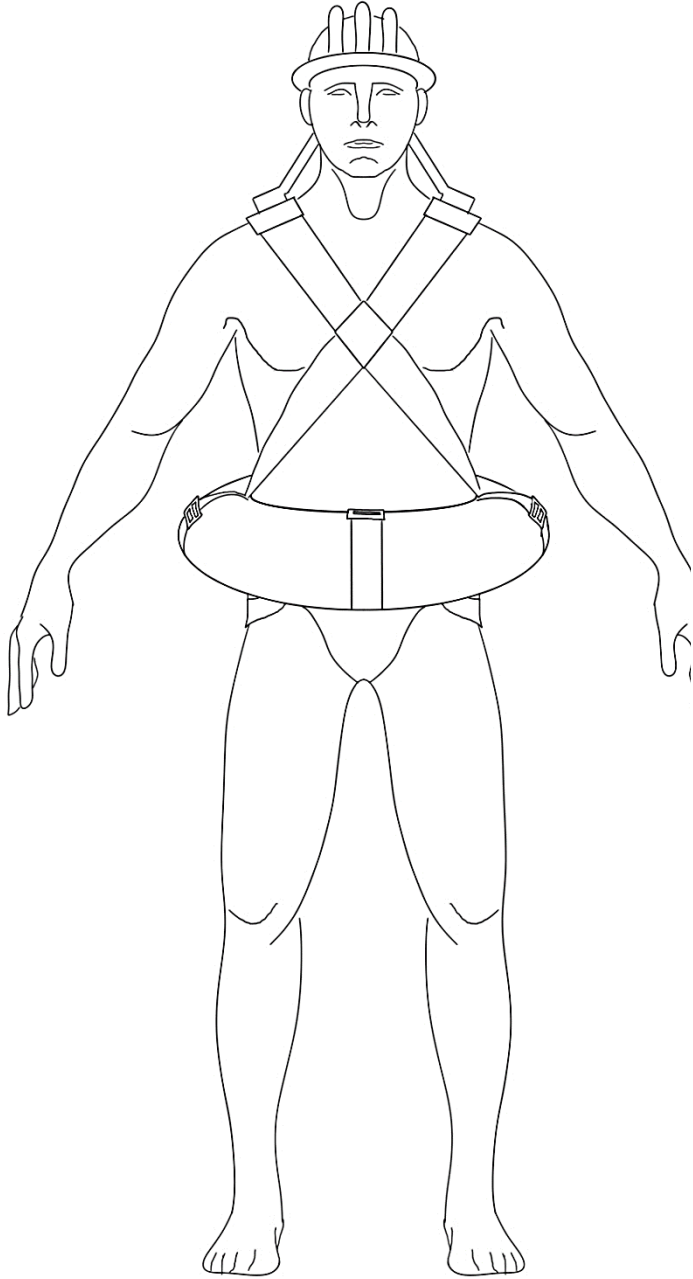
Zalety I :

- **Niska waga egzo-szkieletu wobec znacznego wzrostu sztywności kolumny kręgosłupa,**
- **Sztywność dynamiczna egzozszkieletu - zwiększa się autonomicznie tylko gdy to konieczne,**
- **Zabezpieczenie kolumny kręgosłupa przed nietypowymi obciążeniami i odkształceniami bez zmiany/ utraty możliwości motorycznych użytkownika,**
- **Wzrost sztywności korpusu, oraz zewnętrzny mięsień zwiększa ogólną siłę użytkownika,**
- **Zwiększenie czasu wysokiej aktywności fizycznej użytkownika,**
- **Dłuższy czas utrzymania wysokich możliwości psycho-fizycznych użytkownika,**
- **Zmniejszenie stopnia „zużycia” układu szkieletowego,**
- **Skrócenie czasu powrotu do pełnych możliwości psycho-fizycznych użytkownika,**
- **Zmniejszenie liczby kontuzji w akcji.**

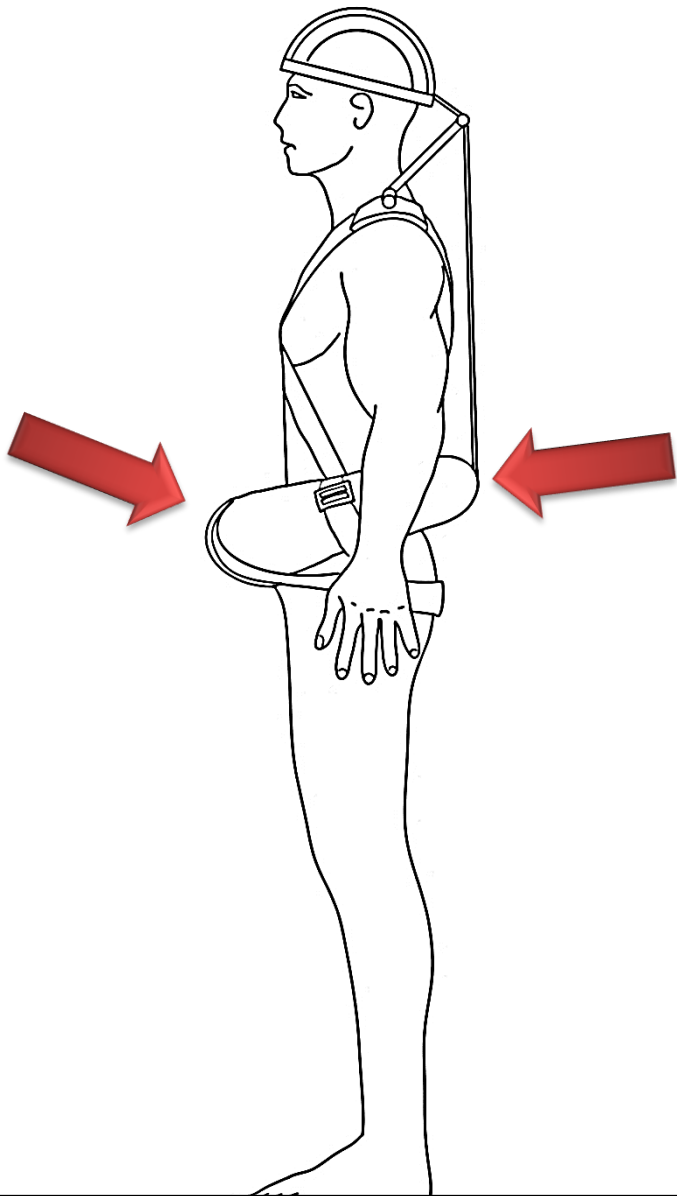
WERSJA II

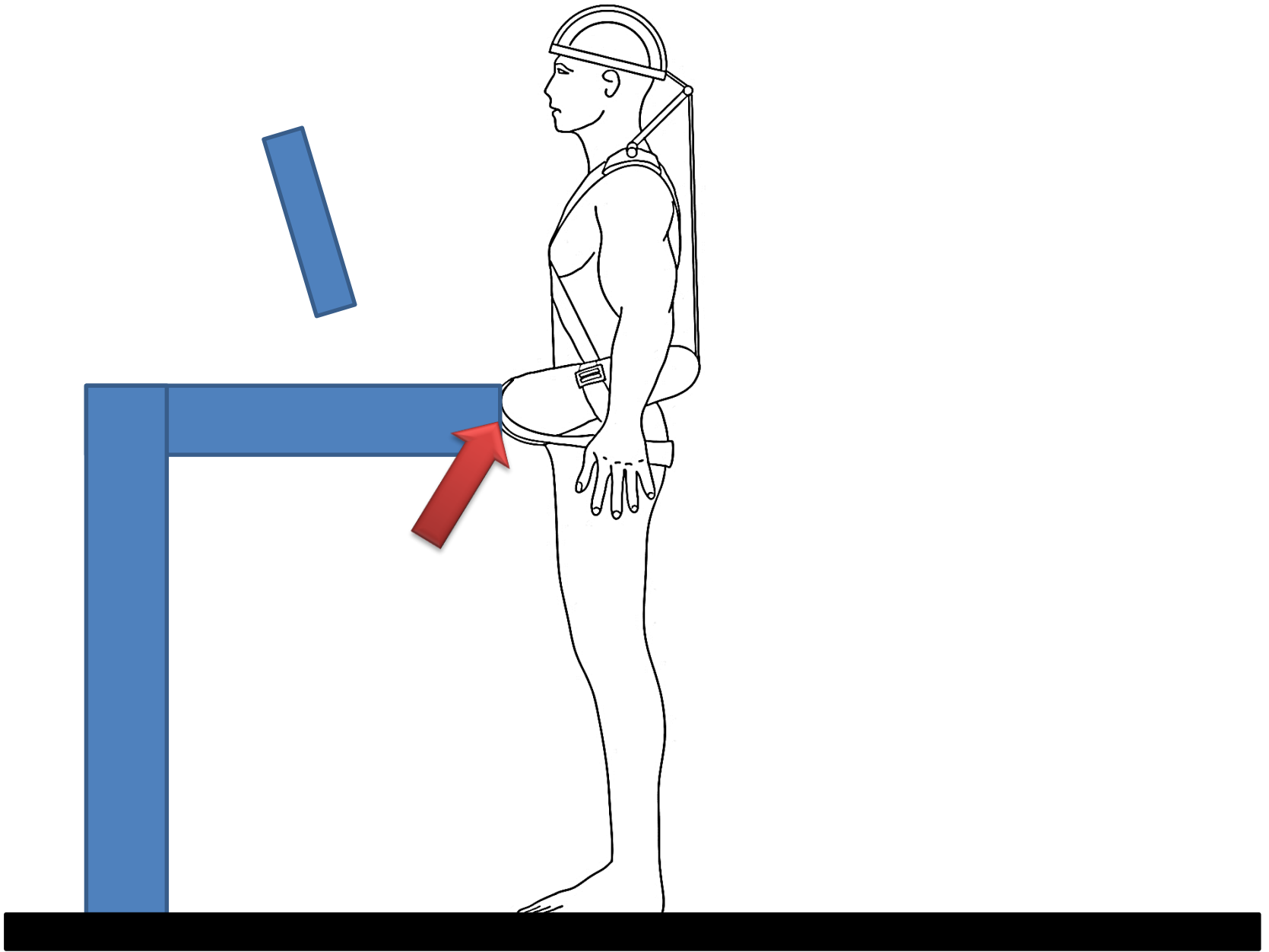




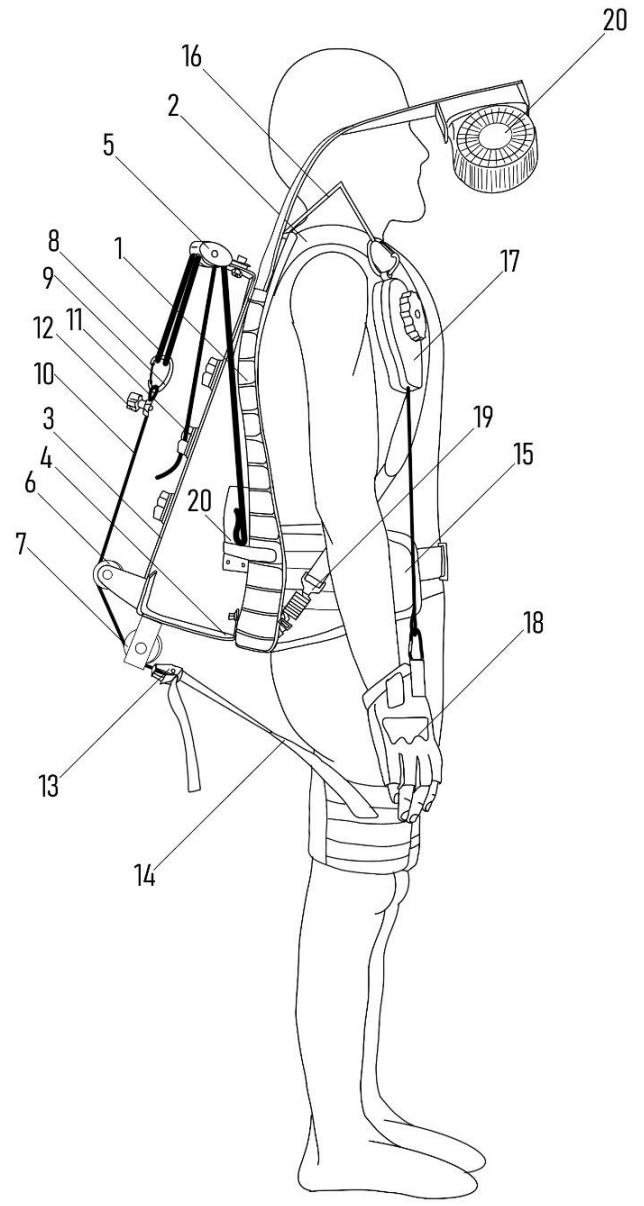
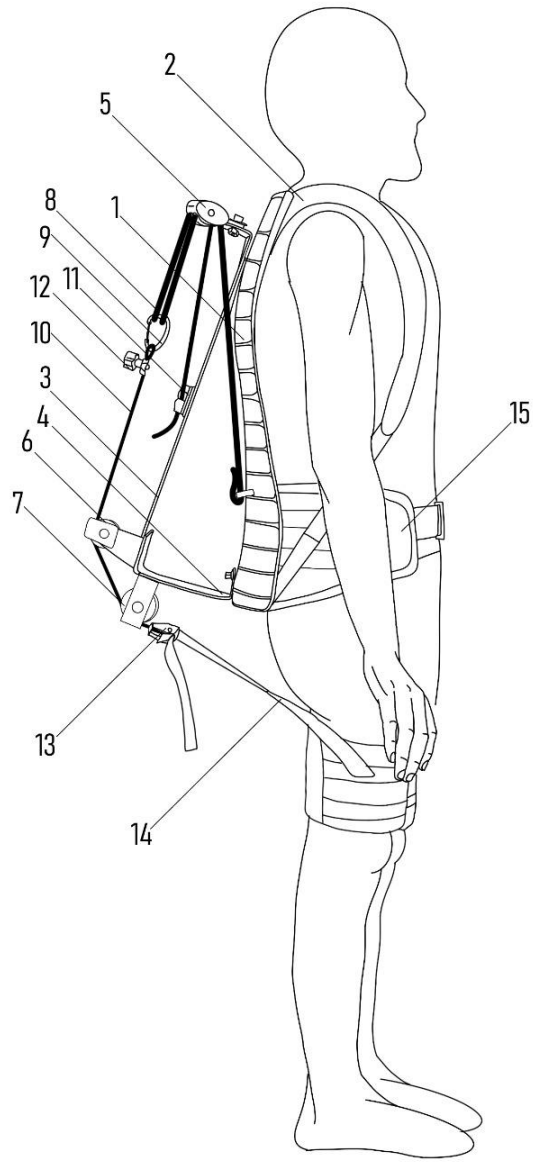


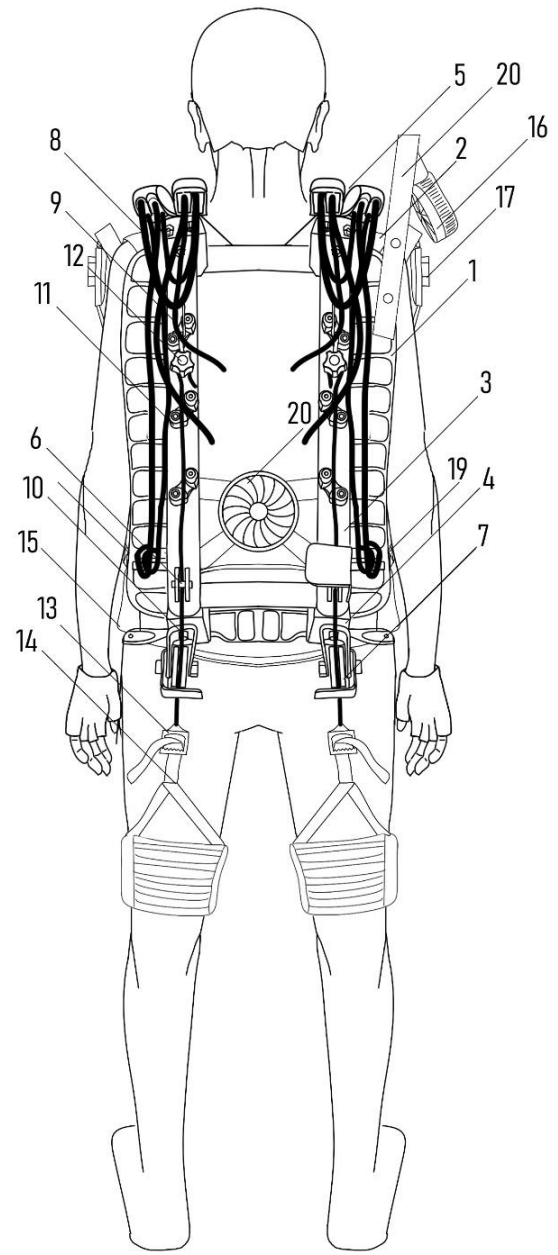
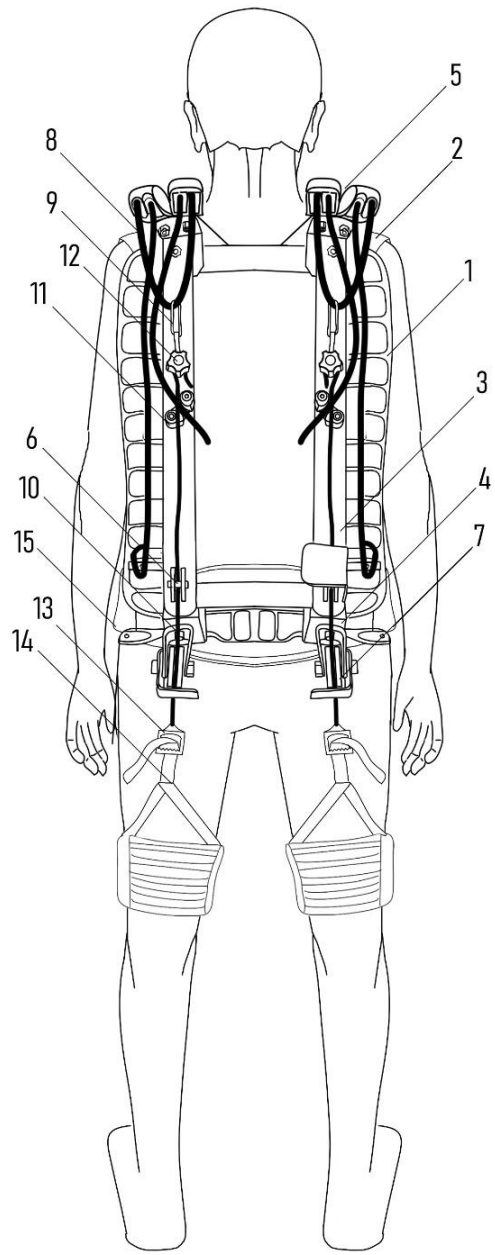






WERSJA III





PRZYSZŁOŚĆ ?

„Robot” naśladuje nasze zachowania a my pracujemy z minimalnym obciążeniem

Maszyna sama ze sobą pracuje a operator nie stosuje pilota

Wsparcie na komendę

Wsparcie po naciśnięciu przycisku

Eliminacja chodu na korzyść kół

Czy trzeba odtwarzać ludzkie ruchy

Czujniki zgięciowe
Czujniki emg Elektromiografia





Arduino Wireless Animatronic Hand



611 542 wyświetlenia



3,3 tys.



80



Udostępnij



Pobierz



Zapisz



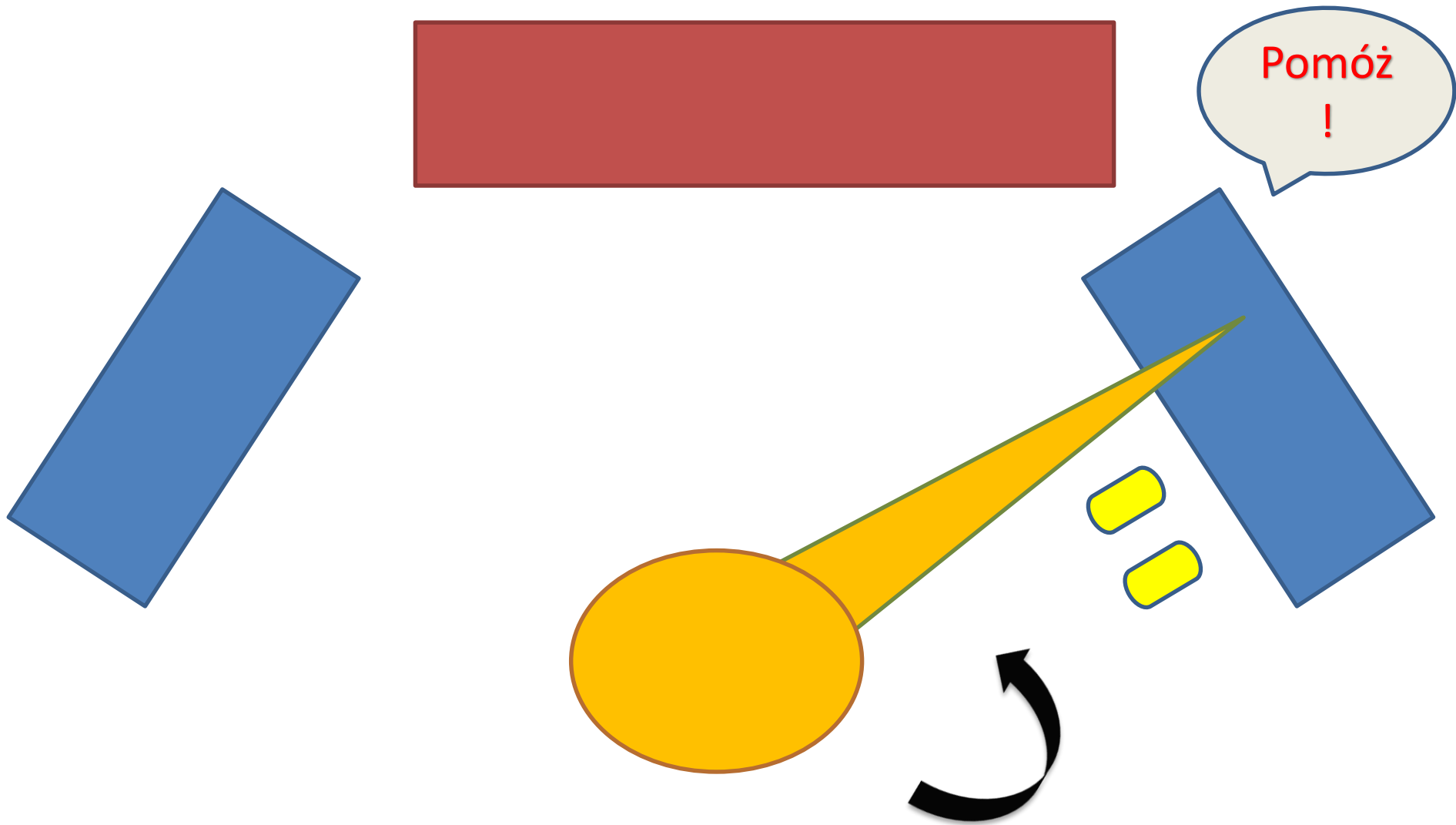
Easton LaChappelle

2,32 tys. subskrybentów

SUBSKRYBUJ

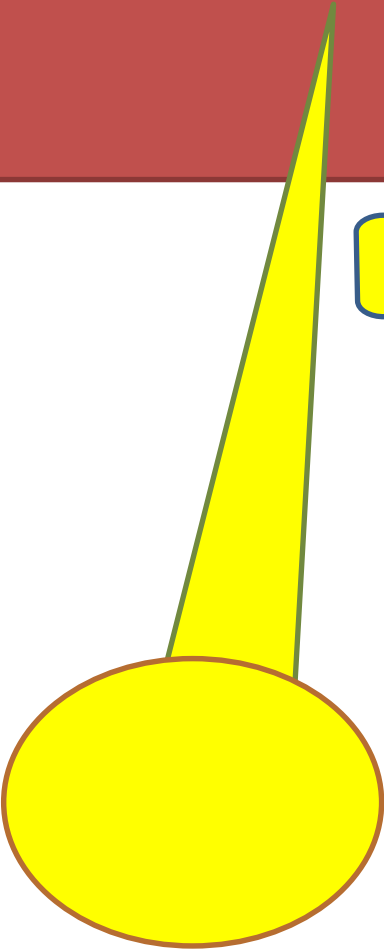
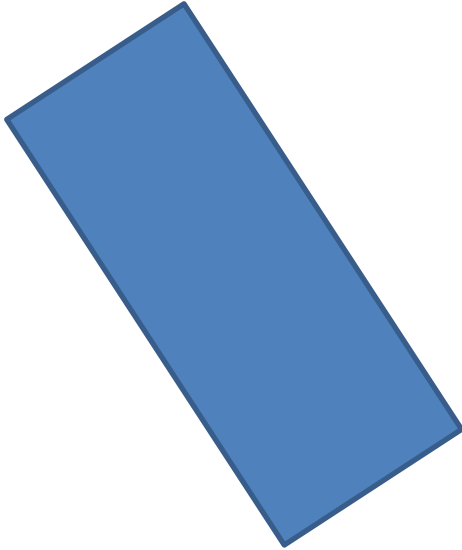
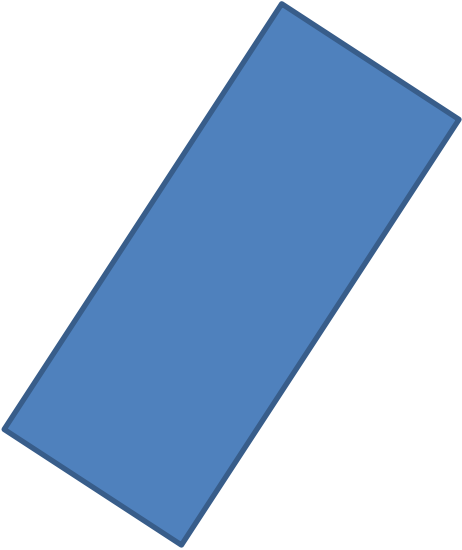
Zamknięta konstrukcja ramienia zapewnia czystą aplikację.



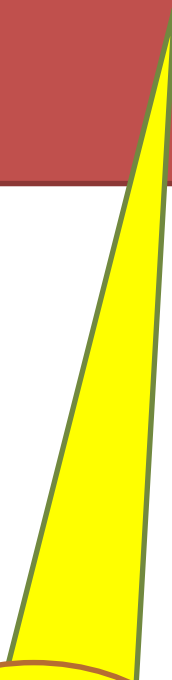
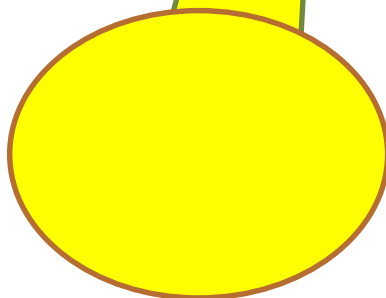
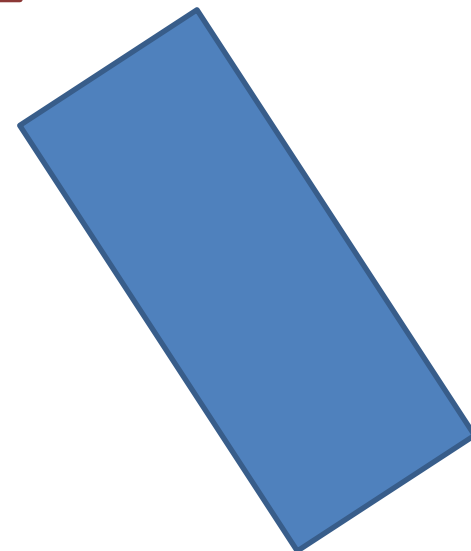
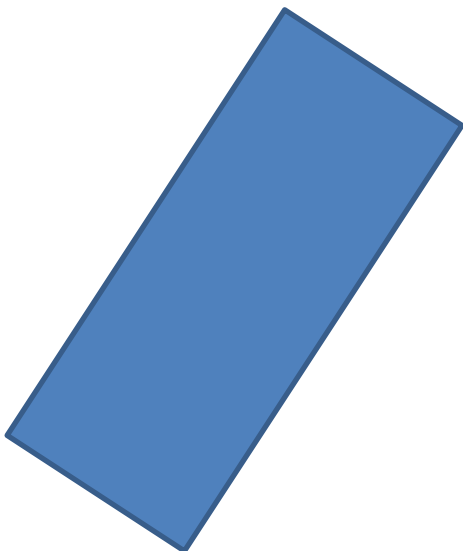
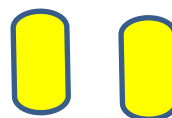


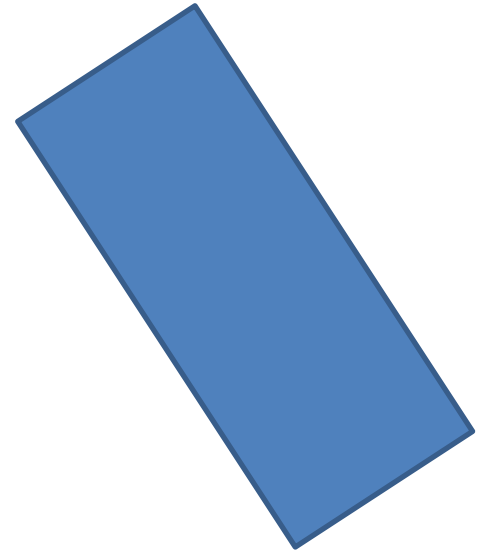
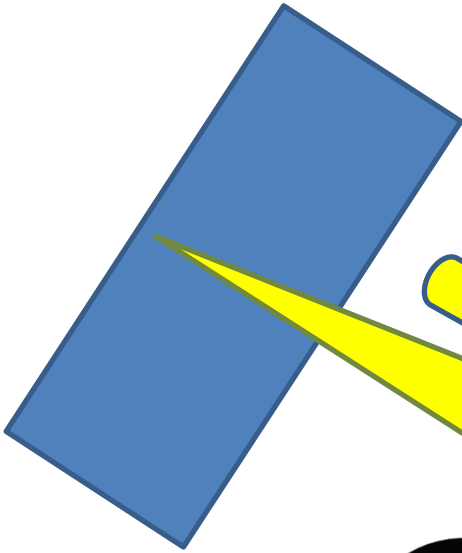
Pomóż!
!

Stop !

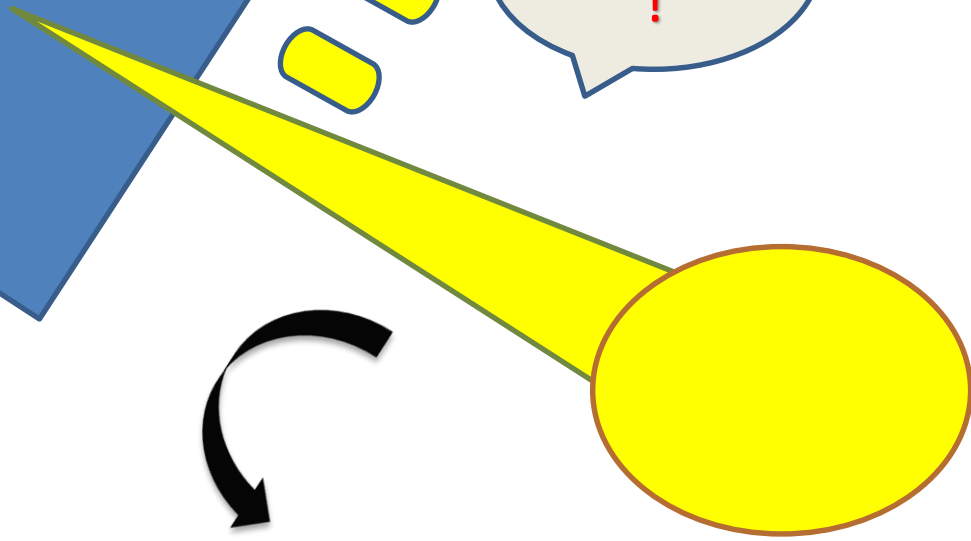


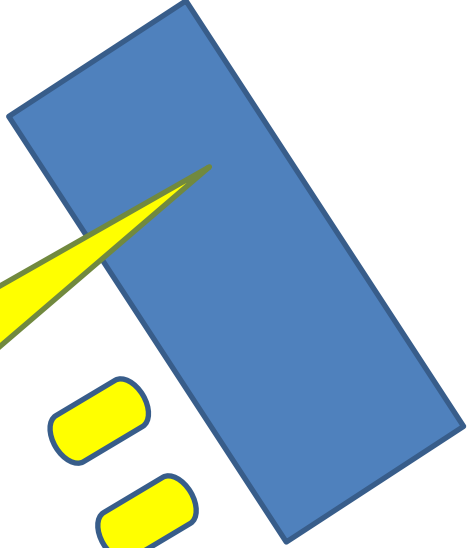
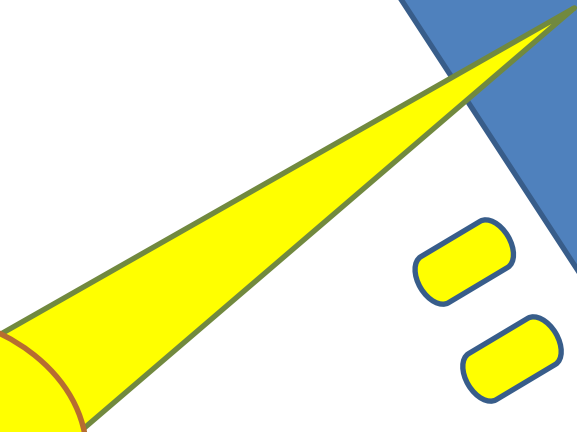
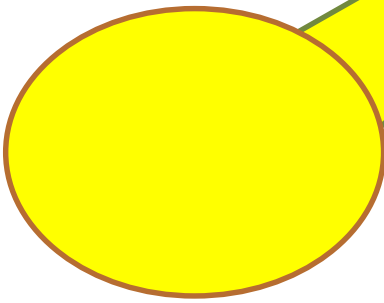
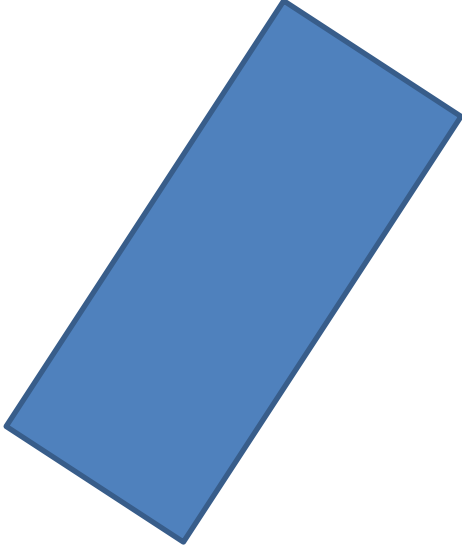
Pomóż
!





Powrót
!





INNE WAŻNE PROBLEMY

STABILOGRAFIA DYNAMICZNA

**PREWENCJA PRZECIW URAZOM
I KONSEKWENCJAMI UPADKU**



Wiesz co dobre!
7 osób ogląda ten produkt

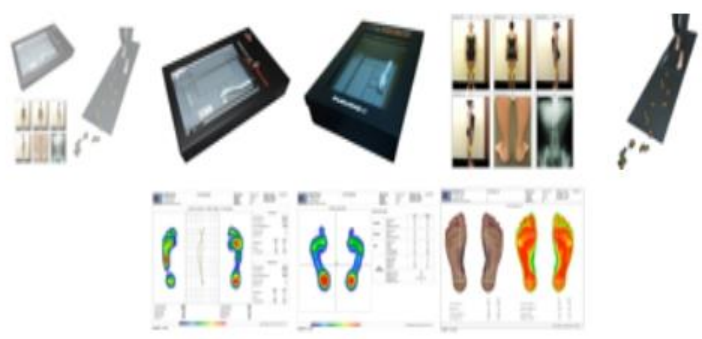


Podologia i podologia > Podologia > Podoskanery > Kompletny system do oceny równowagi, chodu, postawy ciała (Podoscan 2D + Platforma sił reakcji podłoża + pasywne planty + Videografia 2D)



Koordinacja

Kompletny system do oceny równowagi, chodu, stóp i postawy ciała FreeMed Posture (Podoscan 2D + Platforma sił reakcji podłoża + pasywne planty + Videografia 2D)



Finansowanie online:




Koszt dostawy:

od 14,00 zł

 **ZAPYTAJ O CENĘ**



POWRODZ DO MNIE O DOSTĘPNOŚĆ PRODUKTU



STABILOGRAFIA DYNAMICZNA (BIODEX)

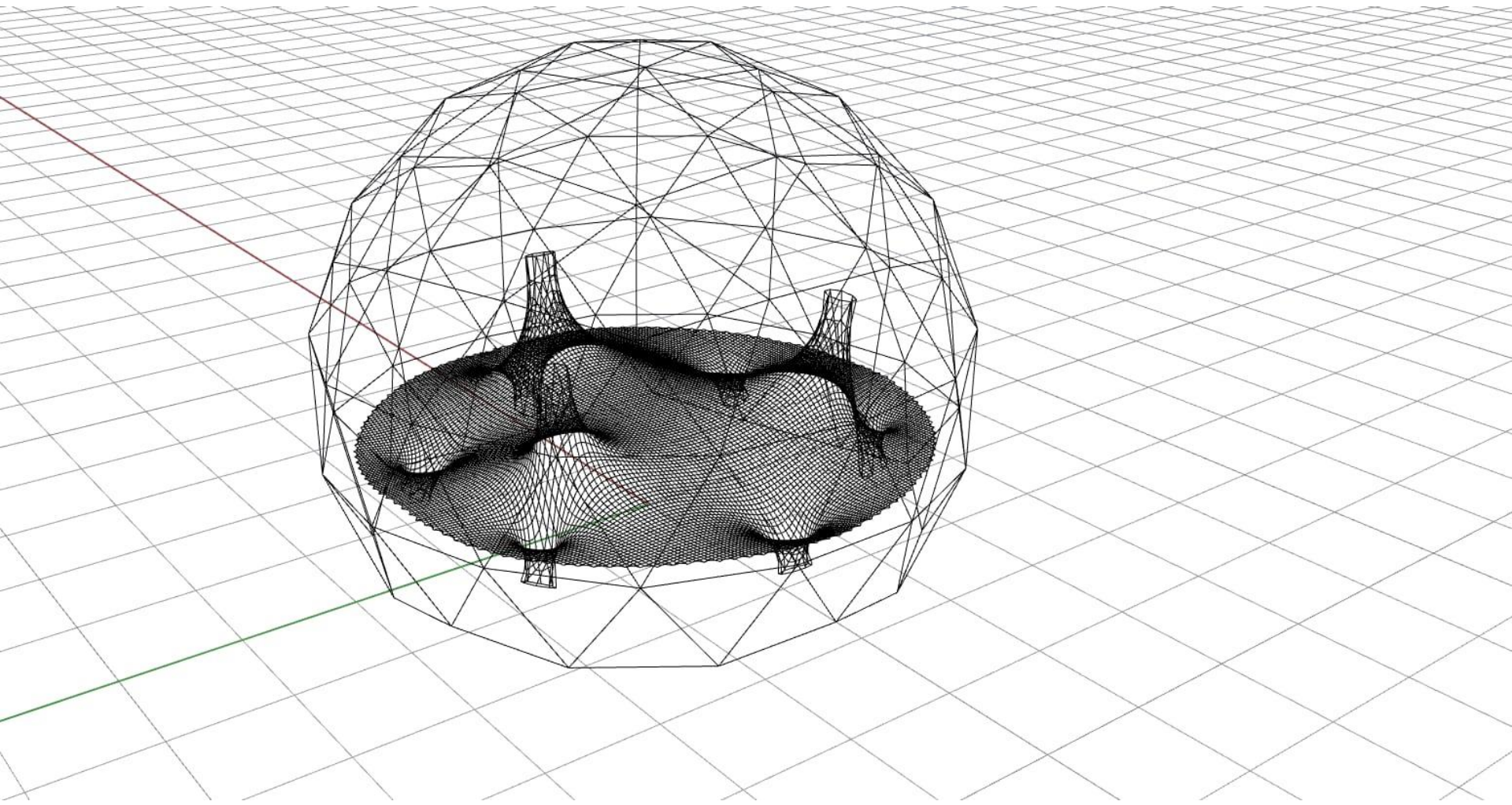


Badanie stabilografii dynamicznej wykonujemy na urządzeniu Biodex Balance System. Służy ono do sprawdzania zdolności do zachowania równowagi na lewej i prawej nodze w warunkach niestabilnego podłoża. Pozwala zdiagnozować zaburzenia równowagi kończyn i tułowia.

Celem badania jest ocena zdolności układu mięśni do utrzymywania stabilnej pozycji ciała podczas stania jedno nogą. Im słabsze mięśnie, tym gorsza stabilizacja, a co za tym idzie – większe ryzyko kontuzji.

Biodex Balance System jest wykorzystywany w rehabilitacji pacjentów ortopedycznych. Osobom po operacjach (w szczególności po operacjach w obrębie kończyny dolnej) lub urazach pozwala na szybki i bezpieczny powrót do pełnej sprawności fizycznej. Może być również stosowane jako urządzenie do treningu sensomotorycznego. Dzięki zastosowaniu wizualizacji umożliwia biofeedback w czasie rzeczywistym, co pozwala na osiąganie szybszych postępów w ćwiczeniach. System pozwala także ocenić czy badany jest narażony na wystąpienie urazów (np. stawu kolanowego) i ewentualnie zaproponować ćwiczenia profilaktyczne, które zminimalizują ryzyko kontuzji (np. podczas wyjazdu na narty).

Postępy leczenia lub treningu można śledzić dzięki raportom generowanym na bieżąco przez urządzenie.



Materiał i metody

- sposób pomiaru bolesności mięśniowej

Wsparcie po linii bocznej ciała minimalnie przeszkadza

Zniszczone dlonie podnoszenie w skręcie

- Wsparcie rak miesni ledzwiowych nóg
- Oparcie sie na przeszkodzie
- Pracownik nieformalny bez ochrony-zabka
- Pracownik z niezdefiniowanym obszarem pracy- plyta lotniska
- Pracownik z pelna ochrona w zdefiniowanych warunkach montownia, stanowisko testowania
- Optymalizacja wysilku oraz Pracy wybranych grup miesniowych
- Naturalny dobór pracownika do wysiłku
- Warto podkreślić, iż syntetyczne mięśnie wykorzystują dokonania J. McKibbena, który zaprezentował swoje Air Muscles w 1957 roku.

- Egzo i endo co to
 - Problemy endo - sztywnosc odrzucanie przez kosc
 - Osteoporoza narowdowy trening rownowagi i umiejetnosci upadania Me branowa platforma treningowa
 - Zlamania = szpital = powikłania
 - Urazy kolan = operacja = wzw
 - Duzy Wzrost z malym gorsetem mięśniowym=przyszle urazy
 - EMG?
-
- PASYWNE Zbyt duza sila = ucisk, ladowanie grawitacyjne
 - AKTYWNE wyczucie intencji
 - Anatomia
 - Miesnie Zbyt blisko osi obrotu
 - Antonii witek
 - Bioniczne mięśnie
 - Zamocowanie buta jackson
 - Kod kreskowy = definicjja ruchu lub profil sily

Link do filmów dotyczących egzoszkieletów

<https://youtube.com/playlist?list=PL16AY5VXix-UPIrH-2yvsTvQjqeNWucqP>