

Iwona CHUCHNOWSKA, Jerzy ŚWIDER, Agnieszka SEKALA, Instytut Automatykacji Procesów Technologicznych i Zintegrowanych Systemów Wytwarzania, Politechnika Śląska, Gliwice

Artur BACZYŃSKI, Automatyka i Robotyka, Politechnika Śląska, Gliwice

## KONCEPCJA STACJONARNEGO, INTERAKTYWNEGO ROWERKA REHABILITACYJNEGO DLA DZIECI

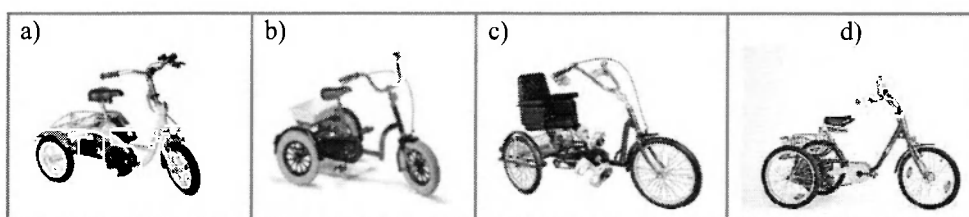
Streszczenie. W pracy przedstawiono koncepcję stacjonarnego, interaktywnego rowerka rehabilitacyjnego dla dzieci poniżej trzeciego roku życia. Rehabilitacja małych dzieci musi być dostosowana do ich potrzeb oraz możliwości, a także powinna w sposób wszechstronny uwzględniać ich odrębność strukturalną i czynnościową wynikającą z wieku. Leczenie dysfunkcji kończyn dolnych przy minimalnej świadomości dziecka podczas zabawy podnosi atrakcyjność rehabilitacji, zwiększając zainteresowanie małego pacjenta oraz umożliwiając dłuższe wykonywanie różnych czynności nie powodując znudzenia. Koncepcję rowerka wykonano w programie Autodesk Inventor.

### 1. WSTĘP

Obniżona sprawność psychofizyczna dzieci niepełnosprawnych powoduje, że mają one trudności w rozwoju, nauce, jak również w społecznym przystosowaniu się do otoczenia. Wcześniej zastosowana stymulacja psychoruchowa może zapobiec, lub przynajmniej ograniczyć, powstanie patologicznych wzorców postawy i ruchu. Rehabilitacja dzieci musi być dostosowana do ich potrzeb i, przede wszystkim, możliwości. Powinna w sposób wszechstronny uwzględniać aspekt neuropsychologiczny, ruchowy oraz poznawczy. Głównym celem rehabilitacji jest nabycie przez dziecko odpowiednich dla swojego przedziału wiekowego czynności i umiejętności. Prawidłowo prowadzona powinna stać się częścią codziennego życia dziecka, jego nauki oraz zabawy. Wybór form pracy z niepełnosprawnym dzieckiem zależy między innymi od możliwości nawiązania z nim kontaktu oraz świadomego wykonania poleceń. Jest to często niemożliwe lub bardzo ograniczone, zwłaszcza u najmniejszych dzieci i wymaga stosowania specjalnych metod rehabilitacji wykorzystujących działanie odruchowe. Rehabilitacja nie może zniechęcać dziecka do dalszej pracy oraz nie powinna kojarzyć się z bólem. W realizacji celów rehabilitacji dzieci, bardzo pomocne są różnego rodzaju urządzenia, które oprócz spełniania podstawowych zadań wynikających z ich przeznaczenia mają także duże znaczenie w podnoszeniu atrakcyjności rehabilitacji, zwiększając zainteresowanie dziecka oraz umożliwiając dłuższe wykonywanie różnych czynności przy mniejszym zmęczeniu.

Cykloterapię stosuje się w celu usprawnienia czynności ruchu, układu krążenia i oddychania przy pomocy jazdy rowerem rehabilitacyjnym. Stosowana jest przez osoby z różnymi schorzeniami ruchu, schorzeniami neurologicznymi (stwardnienie rozsiane) z niedowładem po udarach mózgu i rdzenia kręgowego, polineuropatii, z zaburzeniami równowagi. Ta forma rehabilitacji wpływa korzystnie na zrównoważenie funkcji psychicznej

i zaburzeń neurowegetatywnych oraz zmniejszenie tkanki tłuszczowej, nie obciążając przy tym nadmiernie układu krążenia.

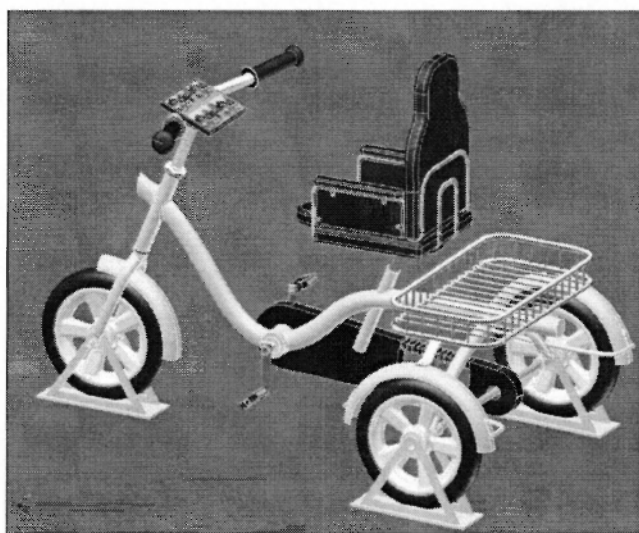


Rys.1. Rowerki rehabilitacyjne dla dzieci, trójkołowe, oferowane na rynku przez firmy:  
a) Van Raam, b) Gortomed, c) Misiarz, d) Draisin

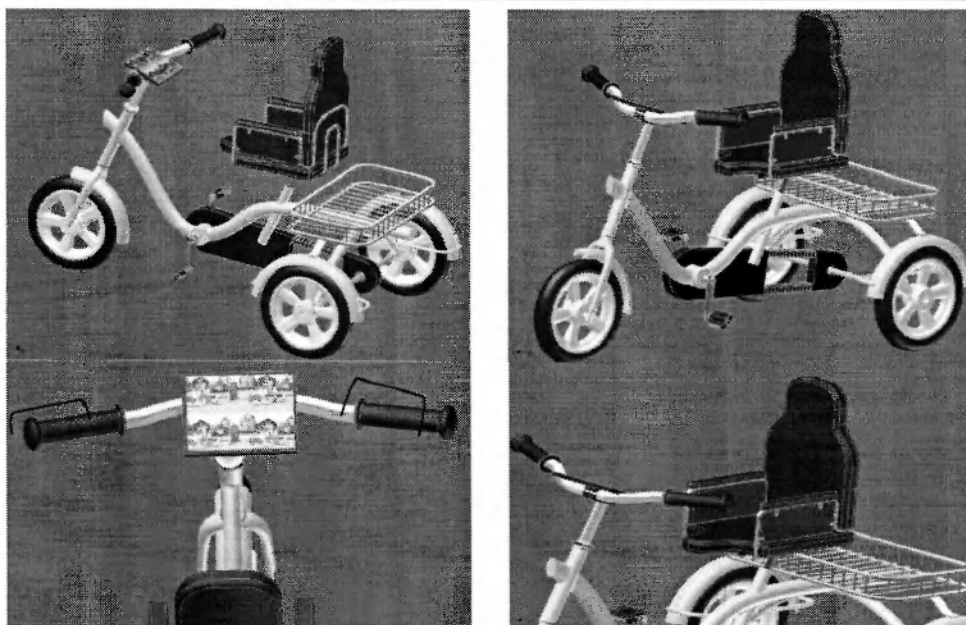
Obecnie na krajowym rynku rehabilitacyjnym istnieje kilka firm, zajmujących się projektowaniem i produkcją rowerków rehabilitacyjnych dla dzieci, należą do nich m.in.: Van Raam, Gortomed, Misiarz, Draisin. Niestety, żaden z producentów czy dystrybutorów nie ma w swojej ofercie rowerków stacjonarnych przeznaczonych dla dzieci w wieku poniżej trzech lat. Im wcześniej zacznie się proces rehabilitacji dziecka tym będzie on łatwiejszy, szybszy i przyniesie więcej sukcesów.

## 2. CHARAKTERYSTYKA ROWERKU REHABILITACYJNEGO

Interaktywny, stacjonarny rowerek rehabilitacyjny (rys. 2) jest nowatorskim urządzeniem przeznaczonym do kinezyterapii dla dzieci poniżej trzeciego roku życia. Z wyglądu urządzenie przypomina dziecięcy, niczym nie wyróżniający się rowerek, który może być zarówno rowerkiem stacjonarnym (poprzez zastosowanie specjalnych stojaków), jak i mobilnym.



Rys. 2. Model interaktywnego stacjonarnego rowerka dla dzieci poniżej trzeciego roku życia



Rys. 3. Model interaktywnego rowerka dla dzieci poniżej trzeciego roku życia

Nowatorstwo tego urządzenia polega na połączeniu tradycyjnej cykloterapii z metodą usprawniania Glana Domana. Według Glana Domana mózg rozwija się tym intensywniej, im intensywniej jest używany, podobnie jak mięśnie. Poprzez zastosowanie metody Glana Domana dzieci nie tylko szybciej się uczą, ale cały proces usprawniania jest tak naprawdę zabawą. Usprawnianie polega na „bodźcowaniu” mózgu takimi sygnałami, jakie powinien on otrzymać przy normalnym rozwoju, na przykład stosuje się specjalnie przygotowane plansze za pomocą których rozwija się wiedzę dziecka z zakresu różnych pojęć. Na początku jest to najbliższe otoczenie, następnie coraz dalsze, aż w końcu rozwija się wiedzę dziecka dotyczącą konkretnych zainteresowań. Plansze są przygotowane według określonych zasad; są realistyczne, jednoplane, ściśle nazwane, atrakcyjne. Plansze pokazywane są według ściśle zaplanowanego harmonogramu. Zrelaksowane dziecko patrzy na planszę przez jedną sekundę, wystarczy to, żeby zaznajomić się z podstawowymi pojęciami. Podejmując terapię należy wcześniej opracować odpowiednią ilość materiałów dydaktycznych. Rowerek może być podłączony do komputera lub specjalnego ekranu synoptycznego zamontowanego na kierownicy. Urządzenie podłączone do komputera funkcjonuje ze sprzężeniem zwrotnym tzn. ruch pedałów wywołuje pokaz slajdu, brak ruchu nie wywołuje kolejnego slajdu. Innowacyjność urządzenia polega na tym, że dzieci poprzez jazdę na rowerze sterują obrazami/slajdami na ekranie komputera. Widoczne natychmiast na ekranie rezultaty ich wysiłków bardzo mobilizują małych pacjentów do dalszej pracy i tym samym rehabilitacja jest o wiele bardziej skuteczniejsza od tradycyjnej (opierającej się zwykle tylko na sugestiach i motywowaniu chorych dzieci przez ich opiekunów czy trenerów). Małe gabaryty urządzenia sprawiają, że rehabilitacja może odbywać się w domu przed komputerem lub telewizorem np. podczas oglądania bajek czy programów edukacyjnych. Po rozmontowaniu stojaka, rower może pełnić funkcję tzw. „zwykłego” rowerka rekreacyjnego dla dzieci. W prezentowanym rowerku uwzględniono możliwość stosowania różnego rodzaju urządzeń zapewniających bezpieczeństwo małych pacjentów, a także dodatkowo wspomagających ich rehabilitację, którymi są różnego rodzaju stabilizatory kończyn górnych i dolnych oraz kręgosłupa i głowy, w rozmiarze dostosowanym do wielkości i stopnia niepełnosprawności dziecka. Przewidziano

także możliwość przymocowania specjalnej prowadnicy, z tyłu siodełka w celu zwiększenia kontroli i asekuracji dziecka podczas jazdy, w przypadku kiedy jest odłączony od stojaków.

### 3. PODSUMOWANIE

Podczas jazdy na rowerku pracujące mięśnie zwiększają swoją masę i siłę. Podejmowane czynności w wyniku terapii w przypadkach niedowładów lub porażen mogą przywrócić czynności tych mięśni, poprawiając ich elastyczność oraz zwiększyć ich zdolność reagowania na bodźce układu nerwowego. Poprzez połączenie zabawy z rehabilitacją dzieci mogą się uczyć nowych rzeczy. W opracowywanym rowerku uwagę dzieci skupiają interaktywne plansze, przez co szybko się nie nudzą, a tym samym chętniej powtarzają ćwiczenia. Zastosowanie rozpatrywanego rowerku do rehabilitacji małych pacjentów może przynieść wiele wymiernych korzyści, a mianowicie: zwiększenie ruchów w stawach, poprawę elastyczności, sprężystości torebek, więzadeł stawowych, poprawę ukrwienia, wzmocnienie siły mięśni, zwiększenie ich masy, utrzymanie prawidłowej długości, elastyczności mięśni, podniesienie sprawności ogólnej oraz poprawę rozwoju psychicznego.

### LITERATURA

- [1] Marek Woźniewski, Technika i technologie wspierające dzieci o specjalnych potrzebach. V Trzebnickie forum integracyjne.
- [2] Doman G., Jak postępować mając dziecko z uszkodzeniem mózgu, PROTEXT, Poznań 1996.
- [3] Malinowska K., „Kinezyterapia”, Wydawnictwa Lekarskie PZWL, Warszawa 2006.
- [4] <http://www.glenndoman.pl>
- [5] <http://www.draisin.pl>

### **THE CONCEPT OF A STATIONARY, INTERACTIVE REHABILITATION BICYCLE FOR CHILDREN**

Summary. This paper presents the concept of a stationary, interactive rehabilitation bicycle for children below the age of three. The rehabilitation of small children has to be adjusted to their needs and possibilities and it should comprehensively take into account children's structural and functional diversity related to their age. The treatment of dysfunction of lower limbs while the child is barely aware of it during play, increases the attractiveness of rehabilitation and thus child's engagement and allows for longer exercises that do not cause boredom. The concept of the bicycle has been prepared with the use of Inventor software.