



Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, по процедура BG052PO001-7.0.07 „Без граници - Компонент 1” – Фаза 2, съфинансирана от Европейския социален фонд 2007-2013

Инвестира във вашето бъдеще!



Европейски социален фонд

ДЕЙНОСТ 2

АНАЛИЗ

на

ПРОУЧВАНЕ НА ТЕХНИЧЕСКИ ПОМОЩНИ СРЕДСТВА

Основната цел на Дейност 2 от проекта „**Технологии за независим живот и социално включване**” № **BG051PO001-7.0.07-0164-C0001**, който се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, по процедура BG052PO001-7.0.07 „Без граници - Компонент 1” – Фаза 2, съфинансирана от Европейския социален фонд 2007-2013, е да се проучат постиженията в областта на технологиите, използвани в решаване на ежедневните нужди под асистенция на хора с увреждания. Обосновката на тази дейност е, че на базата на направените проучвания на съществуващите технически средства за обслужване на хората в неравностойно положение, както и на такива технически устройства, които имат отношение към създаването им, ще може да се изгради една вярна картина на състоянието на средата, в която могат да живеят тези хора. От друга страна чрез проведените срещи и разговори с хората от целевата група ще могат да се идентифицират потребностите им от различни технически средства, които могат да са в помощ при организацията на живота им. На тази основа е предлаганата алтернатива за използване на робот за обслужване на трудно подвижни хора в домашната им среда като е възможно да се определят и онези негови характеристики, които са необходими от гледна точка на функционалното му предназначение.

Ето защо в рамките на Дейност 2 по проекта са осъществени проучвания на съществуващите технически средства за обслужване на хора с увреждания. Тези средства могат да се класифицират в няколко групи по функционално предназначение, както следва:

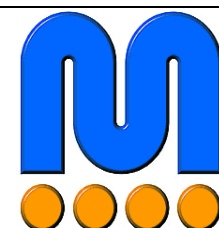
- Технически помощни средства, предназначени за адаптиране на околната среда с оглед организирането на живота на хората с увреждания,



БЪЛГАРСКА
АКАДЕМИЯ
на НАУКИТЕ
1869

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА

България, София 1113, ПК 79, ул. „Акад. Г. Бончев”, Бл.2 Тел: (+3592)8732 614, (+3592)8723 571,
Факс: (+3592) 8703361





Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,
по процедура BG052P0001-7.0.07 „Без граници - Компонент 1” – Фаза 2,
съфинансирана от Европейския социален фонд 2007-2013
Инвестира във вашето бъдеще!



Европейски социален фонд

гарантираща максималната им независимост и тяхната възможно най-пълна интеграция в обществения живот.

- Технически средства, предназначени за процеса на рехабилитация и възстановяване на нормалните функции на увредените хора.
- Технически средства, осигуряващи придвижване в пространството.
- Технически средства, предназначени за заместване на липсващи или в лошо състояние крайници (протези и ортези).
- Технически средства на основата на които е възможно изграждането на работ за домашно ползване с подходящи характеристики с оглед обслужването на хора с увреждания.

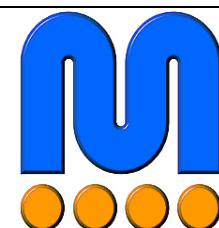
В тази връзка при изпълнение на Дейност 2 по проекта е направен един технически експертен обзор на средствата, които са на разположение в нашата страна за изграждане на подходяща среда за организация на живота на хора с увреждания. Той е изграден от отделни Технически доклади на експертите по проекта, като са засегнати основните моменти, изграждащи картината на съвременното състояние на предлаганите у нас средства за подобряване на организацията на живот на хората с увреждания и са предложени алтернативи на основата на изграждане на работ за домашно ползване и протеза на горен крайник – ръка, която може да се използва и като захващащ орган от работа.

На първо място са показани техническите помощни средства предлагани от европейски и български фирми, предназначени за подобряване на средата на живот и улесняването на нормалното функциониране на хората в неравностойно положение. Цитирана е Заповед No571/19.07.2007 г. на Министъра на МТСП с приложен списък на медицинските изделия, предназначени за използване от хора с увреждания. Тук на първо място влизат протези и ортези, включително и такива с електронно управление, които в това изследване са разгледани отделно. Заедно с това са показани всички помощни средства, които могат да адаптират средата на хората с увреждания така, че те да се почувстват независими и активни за социален живот. Тук са включени и медицинските средства за рехабилитация и физическо възстановяване така необходими в процесите на



БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА

България, София 1113, ПК 79, ул. „Акад. Г. Бончев”, Бл.2 Тел: (+3592)8732 614, (+3592)8723 571,
Факс: (+3592) 8703361

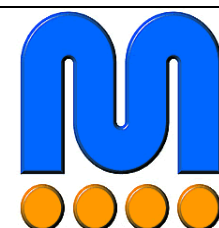




нормализиране на функционалните възможности на хората с увреждания. Във тази връзка е показано едно пълно изследване и е дадена информация за лицензирани фирми за внос, производство и поддръжка на помощни средства на нашия пазар, които са в състояние да доставят тези така необходими помощни технически средства. С това картината на възможностите за доставяне и използване на помощни технически средства, предназначени за хора в неравностойно положение у нас е съвсем ясна.

На второ място в това изследване е показана информация за средства за придвижване в пространството, а именно инвалидни колички. Показани са техните технически характеристики, като се започне от олекотени модели с сравнително ниски цени и се стигне до акумулаторни електрически колички, скутери с електрическо акумулаторно захранване и триколесен велосипед. Всички технически характеристики на тези средства са обобщени и сравними като освен това е дадена и ориентировъчна цена и фирма производител или вносител. Така този сегмент от помощните технически средства е напълно изяснен във връзка с възможността за осигуряване на самостоятелно придвижване в пространството на инвалиди на относително къси разстояния и в рамките на домашната среда. Тук не се разглеждат други транспортни средства за придвижване на относително дълги разстояния като специализирани моторни транспортни средства, автомобили, мотоциклети и самолети, които също така са адаптирани за хората в неравностойно положение.

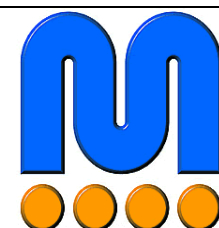
На трето място в изследванията по Дейност 2 е направен един стойностен анализ на връзката на лицензираните български фирми – дистрибутори на помощни технически средства за инвалиди и съответните фирми – производители. Този анализ се отнася до инвалидни колички, инвалидни столове и столове за баня, устройства за изкачване на стълби, слухови апарати, антидекубитални дюшеци и проходилки. Особено ценна е тази информация от гледна точка на оценяване на картината от предлагани помощни средства за хора с увреждания, както и такива технически средства, които представляват компоненти, осигуряващи работата на устройствата, например акумулатори за





захранване с електрическа енергия. Важна информация е и показаната в изследването за възможностите да се отпуснат такива технически средства безплатно, във вид на помощ от държавата, както и информация за цените на предлаганите помощни средства. Тук са включени и такива допълнителни средства към основните помощни средства, като например принадлежности за ползване на протези, специални обувки, средства за приспособяване за управление на лек автомобил, говорещ термометър и др.

В изследването по Дейност 2 на проекта, особено внимание е отделено на проучване на достиженията в областта на технологиите за асистенция на хора с увреждания и по-специално на достиженията при протезирането на горен човешки крайник – протеза на ръка. След обстойно проучване на литературните източници и на основата на натрупания собствен опит по създаване на протеза за ръка и захващащи механизми на антропоидни работи, каквито изследвания и проекти се правят в ИСИР-БАН повече от 30 години, са показани основните групи проблеми, с които се срещат проектантите на такива протези. Дадена е класификация на протезите от гледна точка на начина на задвижване и управление и начина на въздействие на околната среда. Така например са показани пасивни протези, конвенционални или задвижвани от тялото на човека с увреждания, миоелектрични и адаптивни протези, както и хибридни протези. След направения анализ в техническия доклад се стига до извода, че особено удобни за използване са електрозадвижвани протези, управлявани с електромиографски сигнали, които се генерират при съкращаване на съответни мускулни групи на човешкото тяло, възприемат се от подходящи сензори и се използват в процеса на управление на протезата – ръка. Чрез използването на собствен опит и на основата на това проучване кратко са изложени резултатите от 3D моделиране и процеса на оригинално проектиране на протеза на ръка, задвижвана с електродвигатели и управлявана от миоелектрични сигнали. Същият проект се предвижда да бъде използван и при създаването на захващащ механизъм при създаването на домашен сервизен робот от антропоиден тип, като тук управлението ще се предостави на системата за управление на робота и

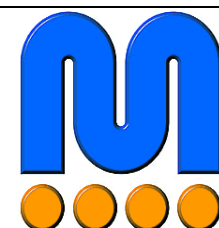




ще бъде комбинирана с тактилна обратна връзка от работната зона на работа.

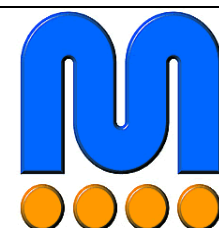
Също така особено внимание е отделено в изследването по Дейност 2 на проекта и на достиженията и проблемите при протезиране на долен крайник. Особено място е отделено на постиженията на един от лидерите на съвременния етап а именно американската фирма „Бостън Дайнамикс”, реализирала редица антропоидни системи за придвижване с завидна скорост, сърчност и мобилност. Тук също са дефинирани групи от проблеми, които стоят при процеса на протезиране на долен крайник. Отчетени са условията, на които трябва да отговаря процеса на протезиране на долен крайник, а именно възрастова група на пациента, ниво на инвалидност, желана мобилност от пациента и финансова рамка. Анализирана е структурата на протезата на долен крайник, като е обърнато специално внимание на протезирането на стъпалото. На основата на натрупания опит и проучването на литературни източници са дадени и редица конструктивни изводи, с оглед възможностите за правилно структуриране на протезата в процеса на нейното проектиране. Показани са и тенденциите за бъдещо развитие на подобен род структури на основата на модерни технологии, използващи карбонови нишки за изграждане на отделните детайли.

Всички тези проучвания имаха за цел да покажат възможностите на съвременното ниво за предоставяне на помощни технически средства за подобряване на организацията на живот на хората с увреждания. Като алтернатива на голям брой от тези средства се явява идеята за създаване и използване на сервизен робот за домашно обслужване, както на възрастни немощни хора, които се нуждаят от придружител, така и на хора в неравностойно положение. Ето защо в изследването по Дейност 2 на проекта се предлага възможността за създаване на усъвършенстван вариант на сервизен робот на основата на създадения в ИСИР-БАН робот РОБКО 11. Този робот е реализиран с оглед възможността за обслужване на възрастни хора в домашни условия, като на него му се предоставят правата да се грижи за оптималната организация на живота на тези хора. Това е една много амбициозна и комплексна задача и на основата на направеното проучване и като се вземат





предвид мнението на хората от целевата група са синтезирани изискванията, на които този робот трябва да отговаря така, че да може да е в състояние да изпълнява своите функционални задължения. Разбира се наличието на един такъв сервизен робот в никакъв случай не елиминира необходимостта в някаква степен да се измени и приспособи домашната среда с цел облекчаване на действията, както на обслужвания човек, така и на самия робот. Например съществуват вече достатъчно много технически решения при които се автоматизират редица функции в домашната среда. Автоматично запалване на осветлението при появата на обитател или включване на вентилацията или отопление, което се програмира предварително за поддържане на оптимална температура в жилището и др. са вече една реалност. Тук трябва да се отбележи създаването на проекти за т.нар. „Интелигентна къща”, при която редица функции, осигуряващи оптимална среда за организация на живота на хората са реализирани. Всички тези дейности безспорно ще облекчат живота на хората с увреждания. Но особено важна роля е предоставена на домашния робот, който освен функциите по сигурността на жилището реализира и такива по директното обслужване на човека като му се поднася храна и лекарства в определено време, управлява се аудио и телевизионната система, отговаря се на телефонни повиквания, подчинява се на гласови команди, разбира се като не се нарушават определени рестрикции, програмирани предварително. В случаите при които човека пада на пода в безпомощно състояние, след като се увери, че става дума за тежък инцидент, роботът се свързва по телефона със близък на човека за да съобщи за случилото се, както и с дежурния на телефона за „бърза помощ”. Разбира се всички тези функции изискват и висока степен на интелигентност на робота, както и значителен брой обратни връзки от околната среда, така че да се използва максимално сензорната информация с оглед възможността робота да се ориентира правилно в пространството и да реагира оптимално на бързо променящата се обстановка в режим на „реално време”. За тази цел той е съоръжен с редица сензорни системи като се отбележи на първо място телевизионна сензорна система с възможност за разпознаване на образи,





Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,
по процедура BG052P0001-7.0.07 „Без граници - Компонент 1” – Фаза 2,
съфинансирана от Европейския социален фонд 2007-2013

Инвестира във вашето бъдеще!



Европейски социален фонд

идентификация на сцени и запомняне в база от знания положителния опит от действията на робота, така и ултразвукови, инфрачервени сензори за разстояние, лазерен сензор за картографиране на околната среда и тактилен сензор за очувствяване на хващания механизъм на манипулатора му. Но особено важна роля трябва да изпълни робота във връзка с реализирането на социалния контакт с човека в неравностойно положение. За тази цел са необходими специални програмни средства за поддържане на контакт и разпознаване на речеви команди.

В заключение може да се обобщи, че тази иновативна дейност, каквато представлява създаването на алтернативно техническо решение за създаване на оптимална организация на живот на хора с увреждания, а именно създаването на домашен модулен робот за обслужване на тези хора, които не са в състояние самостоятелно да се грижат за себе си, е една изключително амбициозна и трудна задача, но очевидно от огромно социално значение.

В Дейност 4 на този проект, в която ще се изготви Доклад за добрите практики, ще бъдат отразени всички мнения и обобщени „добрите практики” в български условия на базата на обмяна на опит с задграничните партньори. На тази основа ще бъдат систематизирани препоръки за функционалните характеристики на робота РОБКО 11. Ще бъдат отразени и вижданията на хората от целевата група за подобряване на организацията на живот чрез използване на технически средства за адаптиране на домашната среда, както и за използване на домашен сервизен робот. Това ще даде отлични възможности за подобряването на характеристиките на робота и формулиране на изисквания и рестрикции с оглед съхраняване на безопасността на обслужвания човек при контакта с робота.

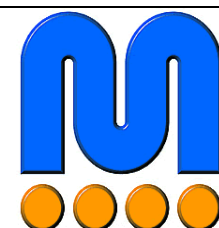
В дейност 5 по проекта „Експериментално използване на робота РОБКО 11 от хора с увреждания” ще се провери до каква степен създадения робот допринася за осигуряване на достоен и независим живот на хората с увреждания. За тази цел ще бъдат проведени изследвания на поведението и



БЪЛГАРСКА
АКАДЕМИЯ
на НАУКИТЕ
1869

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА

България, София 1113, ПК 79, ул. „Акад. Г. Бончев”, Бл.2 Тел: (+3592)8732 614, (+3592)8723 571,
Факс: (+3592) 8703361





експериментално използване на робота като се отчетат всички положителни елементи в контакта между робота и хората с увреждания и на тази база се направят изводи с оглед подобряване на неговите функционални характеристики.

София, 30.01.2014 г.

Изготвили:

Експерти анализатори по проекта за Дейност2:

1...../Проф. Д-р. Сия Лозанова/

2...../ Доц. Д-р. Найден Шиваров/

3...../Проф. Д-р. Мая Игнатова

4...../ Доц. Д-р. Велислава Любенова/

5...../ Гл. ас. Август Иванов/

6...../ Доц. Д-р. Иван Чавдаров/

Приел:

Ръководител проект:.....

/Акад. Чавдар Руменин/





Европейски съюз

съществува с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките
ресурси”,
по процедура BG052P0001-7.0.07 „Без граници - Компонент 1” – Фаза 2,
съфинансирана от Европейския социален фонд 2007-2013
Инвестира във вашето бъдеще!



БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО И РОБОТИКА

България, София 1113, ПК 79, ул. „Акад. Г. Бончев”, Бл.2 Тел: (+3592)8732 614, (+3592)

Факс: (+3592) 8703361