

**Vállalkozók és Munkáltatók Országos Szövetsége konzorciumban a  
Független Szakszervezetek Demokratikus Ligájával**

GINOP-5.3.5-18-2020-00166

**Szakmai módszertan a kutatások, felmérések,  
valamint a pilot projekt megalapozására**  
a számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása  
nemzetgazdasági ágazatban

„A Munka Jövője – Hogyan segíthetik a modern technológiai  
eszközök az emberi munka hatékonyságának növelését és a  
munkavégző képesség fenntartását? „

Készítette: **Pintér János**

Kaposvár, 2021. április 30.

## Tartalomjegyzék

A projekt célja .....	3
A projekt célcsoportja .....	4
A projekt fázisai .....	6
Piackutatás.....	6
Javaslat csomag és oktatás .....	6
Pilot (Kísérleti) projekt.....	6
Felmérés eredményeinek publikálása.....	6
Piackutatás.....	7
A piackutatás célja.....	7
Kérdőív alapjai .....	7
A vizsgált tényezők .....	9
Javaslat csomag és oktatás .....	11
Általánosságban a kollaboratív robotokról .....	11
A kobot alkalmazásának lehetőségei.....	12
SAWYER KOLLABORATÍV ROBOT .....	12
ClickSmart Vacuum Large Gripper Kit .....	14
ClickSmart Vacuum Small Gripper Kit .....	15
ClickSmart Pneumatic Large Gripper Kit .....	15
ClickSmart Pneumatic Small Gripper Kit .....	15
Általánosságban az egyszkeletonról .....	16
Laevo V2.5 .....	17
SuitX backX .....	18
SuitX shoulderX.....	19
StrongArm V22 .....	19
StrongArm FLX .....	20
Pilot projekt.....	21
Munkafolyamatok felmérése .....	22
Munkafolyamatok felmérésére gyakorlati példa .....	23
Munkafolyamat kiválasztása .....	24
Munkavállalók felmérése .....	24
Kollaboratív és egyszkeleton robottechnológiai alkalmazás javaslat elkészítése.....	25
Kiválasztott technológia alkalmazás integrálása a termelésbe .....	25
Munkavállalók újramérése .....	26
Mérési eredmények kiértékelése, integrálhatósági döntés .....	26
<b>Kérdőív .....</b>	<b>28</b>

## A projekt célja

„A Munka Jövője – Hogyan segíthetik a modern technológiai eszközök az emberi munka hatékonyságának növelését és a munkavégző képesség fenntartását?„ című projekt célja a munkavállalók foglalkoztathatóságának, alkalmazkodóképességének, munkakörülményeinek, a termelékenységének növelése. 2020. a kihívások éve, nagy a munkaerőhiány, a munkavállalók egészségi állapota romlott. Az atipikus foglalkoztatási formák és a robotizáció megoldást jelenthet a válság kezelésében. Olyan megoldásokra van szükség, ami dinamikusan leköveti a körülmények változását.

A projekt hozzájárul a modern, versenyképes gazdaság megteremtéséhez, az ipari automatizálás és így a kollaboratív robottechnológia, valamint az egzoszkeleton technológia bevezetésének és elterjedésének növeléséhez, amely pozitív hatással van a vonzóbb befektetési környezetté válásra, a termelékenység növelésére, valamint magas hozzáadott értékű munkahelyek számának növekedésére. A tervezett fejlesztés biztosítja az egyenlőség elvét a munkavállalói csoport kiválasztásánál.

A negyedik ipari forradalom korszakát éljük, a magyar vállalkozások fele még mindig elavult rendszerekben gondolkodik, a pilot projekt fókuszában most a technológia és az IPAR 4.0 vállalkozásokra gyakorolt hatása áll. Alapvető feladat, hogy növeljük a vállalkozások tudását és tudatosságát, valamint hozzájáruljunk ahhoz, hogy rendelkezésükre álljon az a munkaerő, amely segítségével képesek lesznek szembe nézni a jövő kihívásaival. A projekt gyorsítja az automatizált gazdaságra való átállást, ami az IPAR 4.0 korszakban kiemelt jelentőségű.

Az atipikus foglalkoztatási formák népszerűsítésével cél a vállalatok alkalmazkodóképességének javítása, mely elengedhetetlen az ország versenyképességének fejlesztéséhez.

A koronavírus járvány okozta kihívásokra is választ ad, támogatja az atipikus foglalkoztatások elterjedését, valamint biztosítja az ipari termelés visszaállításának, új alapokra történő helyezésének folyamatát. A projekt megoldást nyújt az Ipar 4.0 technológiai kihívásaira, ezáltal gyorsabban tudnak a vállalkozások talpra állni a veszélyhelyzet során kialakult válságból.

## A projekt célcsoportja

Az elsődleges célcsoport a VOSZ és a LIGA tagvállalatainak munkavállalói és a munkáltatói egyaránt. A célcsoport kiválasztása önkéntes jelentkezéses alapon történik.

A pilot rész gyakorlatban történő alkalmazásában a target csoport vesz részt.

A munkáltatók kiválasztására személyes egyeztetés alkalmával kerül sor. Olyan önkéntes munkáltatók vesznek részt a projektben, melyek törekednek a hatékonyságra, a munkaerőhiány kivédésére, nyitottak az innovációra. Ezek azok a sarkalatos pontok, melyek segítenek átvészelni a gazdasági válságot, és ezek azok a pontok melyekben a projekt mindenképpen segítséget nyújt. A projekt megvalósítási helye Kaposvár, jellemző allokáció a Dunántúl, de a munkáltatókat és a munkavállalókat is országos szinten szeretnénk elérni, ezzel is népszerűsíteni az IPAR 4.0 megoldásait, valamint így kapunk egy átfogóbb teljeskörű eredményt.

A munkáltatókkal való egyeztetések során az alábbi kérdéseket tettük fel:

- Mik azok a szükséges és sajátos ismeretek, amik a kollaboratív és egzoszkeleton robottechnológiával kapcsolatosak?
- Mik a piaci igények az innovatív technológia és a modern, atipikus foglalkoztatási formák bevezetésével kapcsolatban?
- Mik azok az alapelvek és tartalmak, szabályozások, amik az együttműködés, fejlesztés megvalósításának alapfeltételei?
- Milyen ismeretek szükségesek a környezeti adaptáció optimális feltételeinek megteremtéséhez mind munkáltatói, mind munkavállalói oldalon?
- Milyen ismereteket szükséges elsajátítani a munkavállalóknak a robottechnológia használatához?
- Mik azok a munkafolyamatok, tevékenységformák, amikbe integrálható a kollaboratív robot?
- Szükséges –a munkáltatónál eszköz szintű fejlesztés az új technológia bevezetéséhez?
- A kollaboratív és egzoszkeleton robottechnológia és az új foglalkoztatási formák alkalmazása okoz e bármilyen problémát, nehézséget, illetve mik a kockázatok és milyen megoldási javaslatok segíthetik a munkáltatói és munkavállalói adaptációt?

Célcsoportunk továbbá a munkavállalók is, tágabb értelemben a munkaerőpiaci tartalékokat képező leendő munkavállalók és érdeklődők, egyéb érintettek. A munkáltatókkal - akik részt szeretnének venni a projektben – személyesen egyeztetjük, hogy melyik munkavállalókat lehet megkeresni önkéntes, anonim projekt részvétellel.

A munkavállalók felkeresésekor az alábbi kérdéseket tesszük fel a munkavállalóknak:

- Milyen egészségügyi problémával találkozik a munkája során?
- Fél-e, hogy a robot elveszi a munkáját?
- Hajlandó lenne-e használni az egzoszkeletont?
- Hajlandó lenne-e a robot mellett/ a robottal együtt dolgozni?
- Hatékonyabb, motiváltabb lenne a munkavégzése, amennyiben a fájdalom megszűnne, illetve kisebb lenne?
- Érdekl-e és szeretne-e tájékoztatást kapni ezzel kapcsolatosan.

A sikeres szegmentálást követően a target csoporttal ismertetjük a projekt célját és az online kérdőív kitöltésének módját. A célunk az, hogy minél diverzifikáltabb legyen a bevonásra kerülő munkavállalók és munkáltatók célcsoportja. Az adott ágazatban az atipikus foglalkoztatási formákkal kapcsolatos véleményeket fogjuk begyűjteni és feldolgozni.

A kutatásban résztvevők kritériumai

A kutatásba bevonás kritériuma az, hogy a személy szalag melletti vagy más üzemi fizikai munkát végezzen.

A kutatásból való kizárás kritériuma, ha a személy mozgásszervi panaszai miatt orvosi kezelés alatt áll, vagy tartósan fennáll a fájdalomcsillapító szedése.

# A projekt fázisai

## Piackutatás

A témához kapcsolódó on-line és kérdező biztosok által végzett kérdőíves felmérés.

## Javaslat csomag és oktatás

Javaslatcsomagot dolgozunk ki az egyes ágazati szereplőknek, valamint tájékoztatókat és képzéseket tartunk a foglalkoztatók és a munkavállalók, szociális partnerek részére.

## Pilot (Kísérleti) projekt

Szakmai módszertan konkrét cégeknél történő adaptálási lehetőségeinek vizsgálata, a célcsoport direkt módon történő bevonása, tanácsadás a munkáltatók és munkavállalók részére a kollaboratív robottechnológia és egzoszkeleton alkalmazási lehetőségei kapcsán.

## Felmérés eredményeinek publikálása

A projekt eredményeit, a méréseket rendezvényeken népszerűsítjük, továbbá a honlapunkon és releváns szakmai oldalakon is bemutatjuk az alkalmazhatóságot, a módszertant és a tapasztalatokat.

# Piackutatás

## A piackutatás célja

A kérdőív a stratégiaalkotás alapvető inputjának tekinthető, melynek céljait az alábbi pontban foglaljuk össze.

Elsődleges cél felmérni a munkavállalók munkakörülményeit és egészségügyi állapotukat. A kérdőív hozzájárul ahhoz, hogy az ipari automatizálás és így a kollaboratív robottechnológia, valamint az egzoszkeleton technológia bevezetésének és elterjedésének szükségességét megvizsgáljuk a munkavállalók körében.

Valamint cél - az eszközt használó munkavállalók – a kérdőív újbóli kitöltésével a kollaboratív robottechnológia, valamint az egzoszkeleton technológia használatának eredménye, hatása a termelékenységre és a munkavégzés körülményeire. A jelenség összetettsége indokolja, hogy a vizsgálat az alkalmazott eszközök hatását is komplex módon elemezze.

Ezért a mérés célja feltárni, hogy a vizsgálati időszakban a használt eszközök (kollaboratív robot és/vagy és egzoszkeleton) milyen hatással voltak a vizsgálati személyek munkabírására, a munkavégzésének hatékonyságára, a fáradtságuk mértékére, a fájdalomérzetükre, az érzett fájdalom kiterjedésére, a szubjektív közérzetükre.

## Kérdőív alapjai

Az adatgyűjtés az ágazat szereplői körében előre elkészített kérdőívvel történik, mely segítségével primer méréseket végzünk az ágazatban dolgozó munkavállalókon.

Online és kérdező biztosok által végzett kérdőíves kutatás alapján készítjük el a felmérést.

Átfogó kérdőív készül a cél elérése érdekében az alábbi szempontokat figyelembe véve:

- munkavállaló életkörülményei
- munkavégzésének körülményei
- egészségi állapota
- lelki állapota
- alvási szokásai
- a fájdalom meglétének kiszűrése, és erősségének meghatározása az egyes mozgáselemekre (járás, állás ülés, emelés, szexualitás, szociális élet, közlekedés) kivetítve
- a fájdalom értékelése jelenleg és az elmúlt 4 hét időtartam alatt

A kérdőívben helyet kap a fájdalom értékelése, amely elengedhetetlen ahhoz, hogy a leghatékonyabb megoldást kapja a munkavállaló.

A fájdalom értékelésére a Numerikus értékelés fájdalom skálát használjuk az egyik leggyakrabban használt fájdalommérleg, meg kell jelölni a számot a skálán, amely jelzi a fájdalom szintjét. A nulla a fájdalom hiányát jelzi, míg a 10 a legintenzívebb fájdalmat jelenti.

A fájdalom lefolyását, gyakoriságát pedig vizuális képkockák illusztrálják, melyből a munkavállaló választja ki az öt jellemző fájdalmat.

A reumatológiai, mozgásszervi fájdalmak nagyon szerteágazó formában keseríthetik meg a beteg életét, az alábbiakban leírjuk, hogy milyen fájdalomformák befolyásolják az általunk kínált egzoszkeleton, illetve a robottechnika használatát:

1. az aktuális fájdalomérzetet, amelyet a beteg a mérés időpontjában érez,
2. az általános fájdalomszintet, amelyet a beteg tartósan, folyamatosan tapasztal,
3. nyugalomban jelentkező fájdalmat,
4. éjszakai fájdalmat, amely a beteget álmából ébreszti fel,
5. terhelésre, mozgásra kialakuló fájdalmat,
6. mozgatásra jelentkező fájdalmat,
7. speciális mozdulat közben kialakuló fájdalmat.

A fizikai munkakörben dolgozó (szak-, betanított és segédmunkások) munkavállalók esetében fontos, hogy minél pontosabb és gyakorlatibb megfogalmazásokat alkalmazzunk, hiszen ezek a dolgozók jellemzően alacsony iskolázottak, szövegértési képességeik nem feltétlenül kiemelkedőek. Fontos figyelembe venni, hogy a fájdalomérzetnek vannak szubjektív vetületei is.

A kérdőív kitöltésében minimum 1000 fő vesz részt a piackutatás során, majd a pilot projekt során pedig 10 különböző munkáltatónál összesen 100 fő munkavállaló. A pilot projekt során a kérdőív a projekt kezdetekor, az egzoszkeleton és/vagy a kollaboratív robotok tesztelése előtt és után is kitöltésre kerül (utókövetés).

Az 1000 fő kiválasztásakor a TEÁOR-26: Számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása ágazatban dolgozó munkavállalók vesznek részt, akik személyesen, illetve online tölthetik ki a kérdőívet. A kérdőív kitöltése előtt tájékoztatást kapnak a projektről és a projekt adta lehetőségekről. Az online kérdőív egyszerű, jól érthető, egyértelműen kitölthető segítség nélkül.

A személyes felmérések alkalmával a kérdezőbiztosok keresik fel a munkavállalókat.

Utókövetés/ a kérdőív újra-lekérdezése

Célszerű az első kutatás kérdőívét újra lekérdezni, és a legpontosabb eredményt természetesen akkor kapjuk, ha ugyanazokkal az adatközlőkkel történik a felmérés. Abban az esetben, ha adatvédelmi vagy fluktuációs okokból nem lehetséges a korábbi adatközlők felkutatása, akkor is ugyanazoknál a vállalatoknál kell lefolytatni a vizsgálatot, lehetőleg azonos életkori és egyéb összetételű csoportnál.

Az utókövetéskor a vizsgált csoport három alcsoportra osztandó a munka során használt eszköz alapján: kollaboratív robottal, exoszkeletonnal vagy mindkettő eszközzel együttesen dolgozó munkavállaló.

A kapott adatok összevethetők a kontrollcsoport adataival (azokéval, akik nem használtak semmilyen, a fizikai munkavégzést könnyítő eszközt).

A kérdőív a módszertan végén található.

## A vizsgált tényezők

Mivel a dolgozók egészségi állapotát és közérzetét többféle tényező határozza meg, valamint a munkahelyen is több hatás érvényesül, és mindezek sokféle formában jelenhetnek meg az alkalmazott egészségügyi állapotára nézve, ezért komplex vizsgálatra van szükség.

### 1.) Mozgásszervi megbetegedések

A gerinc- és vázizomzati elváltozások, ízületi problémák csökkentik a munka hatékonyságát és a produktivitást, emelik a szociális kiadásokat. A dolgozói betegszabadságok, táppénzek vezető okai a mozgásszervi betegségek.

A vizsgálandó változók a dolgozók esetében: életkor, nem, munkarend, munkavégzés formája (ülő, álló, járó, ezek kombinációi), örökletes vagy korábban szerzett mozgásszervi betegségek/panaszok megléte vagy hiánya, sport és rekreációs mozgás típusa és gyakorisága.

Azoknál, akiknél jelentkezik mozgásszervi panasz, az alábbi típusúak kerülnek felmérésre:

A nyakfájdalom, fájdalom a karban, vállban, csuklóban; gerinctáji fájdalom, derékfájdalom, lábfájdalom (térd, boka), végtag zsibbadása, ízületi gyulladás, kopásos megbetegedések, visszér. Ezen fájdalmak intenzitásának és fellépésének gyakoriságának felmérése elengedhetetlen.

A kutatás során figyelembe kell venni, ha az egyes dolgozók más-más munkatevékenységet vagy munkafázist végeznek az eszköz segítségével.

## 2.) A munkából eredő mozgásszervi megbetegedések előfordulása és a munkakörülmények közötti összefüggés

Ezalatt egyszerre értjük a fizikai tényezőket (túlzottan statikus vagy dinamikus mozgások, kényszer testhelyzetek, ismétlődésszám, fizikai erőkifejtés, hőmérséklet, vibráció), valamint a pszichikai körülményeket (stressz, munka megfeszítettsége, a munka eredményének látható vagy nem látható volta, csoportdinamikai és szociometriai viszonyok a kollégák között).

## Javaslat csomag és oktatás

Általános összefoglaló készítése az ügyfelek részére, amely bemutatja számukra a projekt során használt technológiákat és azok felhasználási területeit, továbbá oktatás a szociális partnerek és foglalkoztatók részére. A projekt során a bevonásra kerülő munkavállalók rendelkezni fognak a munkáltató számára szükséges képzettséggel, tudással, kompetenciákkal.

### Általánoságban a kollaboratív robotokról

A kobot számos területen segítheti a cég működését, nem csak a termelés volumenének növelésével, hanem a biztonsági szint emelésével, az ergonómia támogatásával is.



A kollaboratív robotok számos, a termelésben felmerült automatizációs igényt ki tudnak elégíteni. A kobotokat 1996-ban “találta fel” J. Edward Colgate és Michael Peshkin, az Északnyugati Egyetem professzora. Ugyanebben az évben Colgate szerzőtársaival megjelentette a Cobots: Robots For Collaboration With Human Operators ‘Kobotok: humán kezelővel kollaboráló robotok’ című cikkét. Ebben a kobot szót úgy definiálják, hogy a kobot egy robotizált eszköz, amely emberi kezelővel együttműködésben manipulálja az objektumokat. A kobot virtuális kezelőfelülete teszi lehetővé, hogy az operátor irányítsa.

A feltalálók 1997-es amerikai szabadalmát egyébként egy 1994-es General Motors kezdeményezés ösztönözte, amelynek a célja az volt, hogy a robotokat vagy a robotszerű berendezéseket elég biztonságossá tegyék az emberekkel való közös térben, együttműködve végzett munkához.

Azóta már a kobot szó számos típusú kollaboratív eszközt lefed. A kollaboratív robot felhasználási köre igen kiterjedté vált.

A projekt szempontjából jelentős a cégek számára legfontosabb alkalmazási területek a gyártás optimalizálása, egy példát kiemelve, amikor egy gyártósorra kisedő kollaboratív robotot telepítünk anyagmozgatás szempontjából vagy az emberi erőforrás terhelésének csökkentése.

Amelyik gyártófolyamatban lehetséges, az emberi erőforrás helyett a monoton, nagy ismétlésszámmal ellátott feladatokra kollaboratív robotot tudunk beállítani a termelésbe.

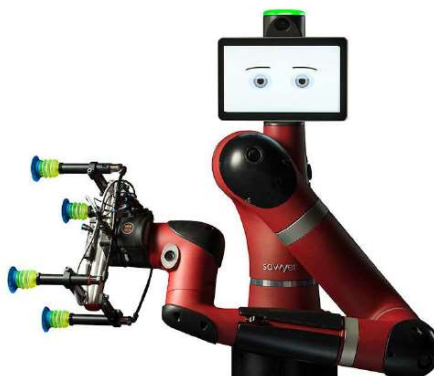
### A kobot alkalmazásának lehetőségei

A kollaboratív robotok jellemzően anyagmozgatási, úgynevezett Pick and Place műveletek elvégzésére a legmegfelelőbbek. Például fröccsöntő, CNC vagy hajlítógépek kiszolgálása történhet kollaboratív robot segítségével, illetve például NYÁK lap ICT tesztjének elvégzésére, csomagolásra is alkalmas egy kobot. Egyszerűbb, például erő kifejtést igénylő, vagy monotonitása miatt a humán erőforrásra egészségügyi kockázatot jelentő feladatok is szép számmal fordulnak elő a kollaboratív robot alkalmazása során.

### SAWYER KOLLABORATÍV ROBOT

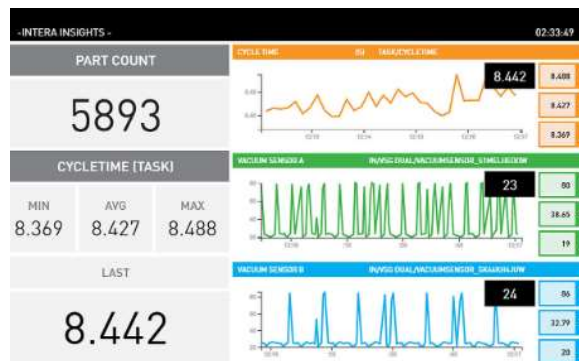
A monoton, nagyon nagy ismétlésszámmal végzett feladatok hatékonyabb megoldása és a hibalehetőségek csökkentése érdekében a legbiztonságosabb a kollaboratív robotok alkalmazása. Az alacsony biztonsági költségeinek köszönhetően gyors megtérülésű automatizálási lehetőséget biztosít, kiemelkedő flexibilitás mellett.

A projekt során a Sawyer kollaboratív (1. ábra) robot kerül kihelyezésre, amely egy 7 tengelyes kollaboratív robot, melyet olyan feladatok automatizálására terveztek, amelyek hagyományos ipari robotokkal nem kivitelezhetőek. Közvetlenül az online sorba illeszthető. Beépített Cognex kamerái és nyomatékérzékelő szenzorai segítségével “lát” és “érez”, így elkerüli a baleseteket. Kamerái segítségével lehetőség nyílik optikai ellenőrzésre is (kapcsoló állása, alkatrész megléte). Az ipari robotokkal ellentétben a kollaboratív robot emberek mellett is alkalmazható elkerítés nélkül. Egyszerre precíz és rugalmas, ismétlési pontossága +/- 0.1 mm.



1. ábra

Az Intera szoftvernek köszönhetően egyszerűen üzembehelyezhető, alap szintű programozási tudás meglétével is könnyedén programozható. A Rethink Robotics által kifejlesztett szoftver lehetővé teszi a gyártás termelékenységének növelését, és megkönnyíti a robotok gyártósorba illesztését. Az Intera 5 szoftver tartalmaz egy Intera Studio nevű felhasználói felületet, amely lehetőséget nyújt a programok részleteinek finomhangolására. A kollaboratív robotok terén ez egy olyan innovatív platform, amellyel, sokkal közelebb kerülnek egymáshoz a robotok és a termelésben dolgozó munkatársak. A robot el van látva egy kijelzővel, melyen az Intera Insights szoftver segítségével megjeleníthetők a termelési adatok, ciklus adatok és valós idejű teljesítménymutatók (2. ábra).



2. ábra

A gurulós robot állványnak (3. ábra) köszönhetően akár műszakonként áthelyezhető más-más munkaállomásra. Landmark funkciójával képes azonosítani az állomást és elkezdni feladatát. A Landmark referencia pontokat a munkatérben szükséges elhelyezni. A munkaterület minden olyan részegységét el kell látni Landmark jelöléssel, melyeknek az elmozdulása az előzetes felmérések során kockázatot jelenthet. Sawyer a munkafolyamat kezdetekor kamerás ellenőrzéssel vizsgálja a referencia pontok helyzetét, és a felismert pozíciót adja a további mozgások referencia pontjaként.

A robot 7 tengellyel rendelkezik, melynek maximális kinyúlása 1260 mm. Ennek köszönhetően képes szűk helyekre manőverezni és olyan munkaállomásokon dolgozni, amelyek eredetileg emberek számára lettek tervezve. A robot rendelkezik 8 digitális bemenettel és 8 digitális kimenettel, amely biztosítja a körülötte lévő eszközökkel történő kommunikációt.

ClickSmart csatlakoztatási technológiának köszönhetően, a robotkar végén lévő megfogók cseréje gyors és egyszerű.



3. ábra

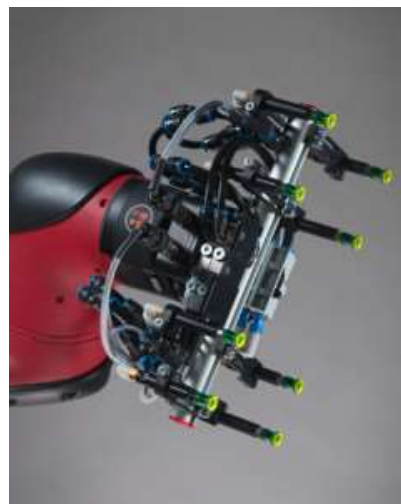
ClickSmart Vacuum Large Gripper Kit



Nagy Vákuum Megfogó Készlet (VLG): Olyan alkalmazásokhoz tervezték, ahol nagy és / vagy több alkatrészt egyszerre kell felvenni. A készlet tartalmazza a 4 db vákuum poharas megfogó összeszereléséhez szükséges alkatrészeket (4 szögbilincs, 4 hosszabbító csövek, 4 tolószerelvény, 4 zsákos ajak vákuum csészék, 4 dual durométer poharak), vákuumgenerátort hangtompítóval és analóg vákuumérzékelővel az intelligens viselkedéshez.

### ClickSmart Vacuum Small Gripper Kit

Kis Vákuum Megfogó Készlet (VSG): Olyan alkalmazásokhoz tervezték, ahol a felszedési felület kicsi lehet. A készlet tartalmazza 8 db M5 menetes vákuum poharas megfogó összeszereléséhez szükséges alkatrészeket (8 szögbilincsek, 8 hosszabbító csövek, 8 tolószelvények, 8 vezető vákuum csészék, 8 duális durométer poharak), vákuumgenerátort hangtompítóval és analóg vákuumérzékelővel az intelligens viselkedéshez.



### ClickSmart Pneumatic Large Gripper Kit



Nagy Pneumatikus Megfogó Készlet (PLG): Nagy alkatrészek megfogására és különféle méretű alkatrészek pakolására tervezték. A készlet tartalmaz 1 párhuzamos pneumatikus megfogót, 2 érzékelőt nyitási / bezárási / megfogási állapotokhoz és légszabályozókat a megfogási sebesség szabályozásához.

### ClickSmart Pneumatic Small Gripper Kit

Kis Pneumatikus Megfogó Készlet (PSG): Olyan alkalmazásokhoz tervezték, ahol fontos a cserélési idő, mint például a CNC-gépek karbantartása, tesztelése és ellenőrzése, valamint nyomtatott áramkörök kezelése. A készlet tartalmaz: 2 pneumatikus megfogót és alumínium profilt, 4 érzékelőt nyitott / záró megfogási állapotokhoz és légszabályozókat a fogás sebességének szabályozásához.



## Általánosságban az egzoszkeletonról

Olyan mesterséges külső váz (4. ábra), ami emberi testet magába foglaló teherhordó-helyváltoztató szerkezet, gyakorlatilag egy 'külső csontváz'. A jelenlegi kutatások elsősorban az emberi test teherbírásának (gyorsaság, hordképesség) növelése irányába folynak: az egészséges munkavállaló, ízületek megtámasztásával nagyobb teher elviselésére képes, mivel a terhelést a külső váz veszi át. A munkavállaló saját fizikai erejének kiváltására vagy rásegítésére alkalmas egy ilyen szerkezet. Ennek segítségével növelhető a teljesítmény, csökkenthető a fáradékonyság és ebből következően a munkahelyi balesetek és káresemények száma is jelentősen csökkenthető.



4. ábra

Az alábbiakban bemutatjuk, hogy melyek azok az egzoszkeletonok, amelyeket a projekt során a munkavállalók ki tudnak próbálni.

A projekt során több típusú mozgást segítő berendezést használunk. Minden ilyen kihelyezés először a munkavállalóknak a napi munkájának megvizsgálásával és az egészségügyi felmérésével kezdődik.

Az egzoszkeletonok sokfélesége és tulajdonságai miatt nagyon fontos, hogy a munkavállaló a megfelelő egzoszkeletonot kaphassa meg. A kérdőívek pontos kitöltése (főleg a fájdalom meghatározása) és a munkájuk megvizsgálása azért nagyon fontos, hogy lássuk, melyek azok az egzoszkeletonok és teljesítményképességeket nehezítő tényezők, amelyekben a projekt során segíteni tudunk. Ezek a berendezések az emberek mozgását hivatottak könnyíteni aktív módon.

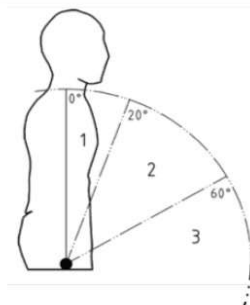


A Laevo egzoskeleton (5. ábra) a hátizmok aktivitását a felére csökkenti, ezáltal a csigolyákra nehezedő nyomás csökken. Támogatja a munkavállalót előre hajlás közben, továbbítja a terhelést a rendszeren keresztül a mellkas és lábak felső részére. A Laevo egzoskeleton egy passzív eszköz, amely csillapító hatást gyakorol a hátra, csökkentve a hirtelen hátizom-összehúzódások kockázatát.

- Egyszerűen fel és levehető, mint egy kabát
- Hevederekkel állítható sokféle testmérethez
- Nincs motor, nincs akkumulátor
- Tömege mindössze 2,8 kg
- Egyszerű karbantartás
- Nagyon könnyű és kényelmes viselet
- A gázrugók deaktiválhatók, térdelés vagy ülő helyzetben

5. ábra • A hát jelentősen nyugodtabbnak érzi magát az előre hajlás során.

	1. zóna	2. zóna	3. zóna	Combi
Maximális nyomaték:	40 Nm	40 Nm	30 Nm	30 Nm
Szokásos alátámasztási terület:	0-19	20-59	59-90	Mind



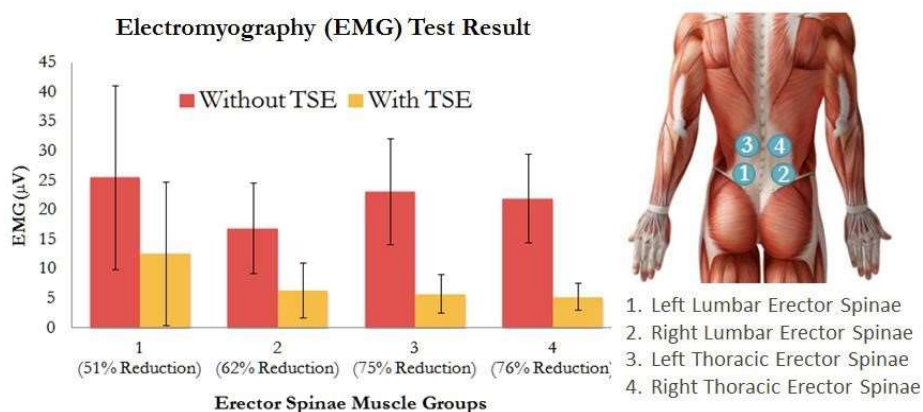
## SuitX backX



6. ábra

A backX egy új ipari egzozskeleton (6. ábra), amely átlagosan 60%-kal csökkenti a viselője hátára eső erőhatásokat. Csökkenti a munkavállalók hátsérüléseinek kockázatát. Egész napos viseletre tervezett, nem akadályozza a természetes mozgásokat, viselője targoncát vezethet, kerékpározhat, futhat és bármilyen manővert elvégezhet, minden korlátozás nélkül. Egy elvégzett tanulmány megállapítja, hogy az ismétlődő emelő munkafolyamat után az alanyok visszafeszítő testtartása 52% -kal növekszik.

- Kényelmes, egész napos használatra tervezett
- Ellenáll a víznek és a pornak
- Könnyen karbantartható
- Nincs motor, nincs akkumulátor
- Tömege mindössze 3,3kg
- Követi a felhasználó testét
- 30 másodperc alatt be- és kikapcsolható
- Fényvisszaverő mellény és munkakabát alatt is viselhető
- Sokféle testmérethez illeszkedik



## SuitX shoulderX



7. ábra

A shoulderX (7.ábra) világ egyik legfejlettebb válltámasztó egyszkeletonja, amely számos ipari környezetben használható. A ShoulderX csökkenti a vállra ható erőhatásokat, ezáltal jelentősen csökken a váll sérülésének kockázata és növeli a munkahelyi termelékenységet. Nem igényel kiegészítő hardvert (patronokat, kazettákat, rugókat stb.) a válltámasz erősségének beállításához.

- Állítható a magasság, derékméret, vállszélesség és mellkas mélység
- Könnyen illeszkedik a szűk helyekhez és a változó környezethez
- Tömege mindössze 3,17 kg
- Nincs motor, nincs akkumulátor
- Ellenáll a víznek és a pornak
- Könnyen karbantartható
- Kompatibilis a szerszámszíjakkal
- Kevesebb, mint 1 perc alatt fel- és levehető
- Egész napos viseletre tervezték, a kar és a törzs mozgását minimálisan gátolja

## StrongArm V22



8. ábra

A Strongarm V22 (8.ábra) passzív ergoskeleton feladata a nehéz tárgyak emeléséből és hordozásából eredő munkahelyi sérülések csökkentése. Úgy tartja meg az emberi test helyzetét, hogy a nehéz tárgyak emelése közben az folyamatosan ergonomikus maradjon. Nyomást gyakorol arra, hogy emlékeztesse a felhasználót a helytelen emelések, mozdulatok kerülésére. Ezen kívül a V22 két tengelykapcsolóval vezérelt kábellel is rendelkezik, amelyek segítik az emelést és a mozgást. A

kábelek a kézben tartott tárgy súlyának egy részét közvetlenül a V22 mellényre viszik át, hasonlóan a többi kar- és válltámogató egyszkeletonhoz. A gerincoszlop mérete 6 magasságban állítható.



StrongArm FLX



9. ábra

A StrongArm FLX (9. ábra) ergoskeleton a megfelelő testtartást visszajelző rendszer, amely a felhasználót emlékezteti arra, hogy az elvégzendő feladatot a megfelelő testtartásban végezze. A nehéz tárgyak emeléséből és hordozásából eredő munkahelyi sérülések csökkentését szolgálja. Segít csökkenteni a fáradtságot, a hátsérüléssel és ágyéki hátfájással járó bizonyos kockázatokat. A derék és gerinc méret könnyedén állítható.

# Pilot projekt

A pilot célja annak a modellezése és mérése, hogyan segíthetik a kollaboratív és egzoszkeleton robot megoldások az emberi munka hatékonyságának növelését, és a munkavégző képesség hosszú távú megőrzését. A projektünk keretében kidolgozott megoldás (kollaboratív és egzoszkeleton robot technológia alkalmazhatósága, integrálása) gyakorlatba való átültetése érdekében olyan tevékenységet valósítunk meg, amely egy komplex probléma megoldását keresve, adott mintán, állandó résztvevői kör bevonásával kész receptet és jó gyakorlatot ad a kollaboratív és egzoszkeleton robottechnológia más munkálatóknál történő bevezetéséhez így elősegítve hazánkban az ipari automatizálás terjedését.

A kísérleti projektlemben tervezett innovatív technológiát valós feltételek közt, a szükséges idő- és költségráfordítással, a lehető leghatékonyabban próbáljuk ki, olyan módon, hogy az könnyen adaptálható legyen, mintaként szolgáljon egy hasonló, nagyobb léptékű fejlesztés lánchoz. A pilot elem célja a nagyobb léptékű tevékenység megalapozása, az eredményes beágyazódás elősegítése.

Azon ágazati szereplők esetében, akik nyitottak a kutatásban való részvételre, kísérleti projekteket hajtunk végre a kollaboratív és egzoszkeleton robottechnológiai alkalmazási lehetőségeit adaptálva a termelési tevékenységükben.

A pilot projekt fázisai

- Munkafolyamatok felmérése
- Munkafolyamat kiválasztása
- Munkavállalók felmérése
- Kollaboratív és egzoszkeleton robottechnológiai alkalmazás javaslat elkészítése
- Kiválasztott technológia alkalmazás integrálása a termelésbe
- Munkavállalók újramérése
- Mérési eredmények kiértékelése, integrálhatósági döntés

## Munkafolyamatok felmérése

A felmérő kolléga megkeresi a gyártó vállalatot, és felkéri a közös együttműködésre. A szervezettel a projekt keretein belül együttműködési megállapodást kötünk. Mivel a dolgozók egészségi állapotát és közérzetét többféle tényező határozza meg, valamint a munkahelyen is több hatás érvényesül, és mindezek sokféle formában jelenhetnek meg, ezért komplex vizsgálatra van szükség, amely tartalmazza a munkafolyamat teljes leírását és a feladat közben felmerülő kockázati tényezőket.

A folyamatok felmérése két szempontból kerül felmérésre:

1. Folyamatok robottal való megvalósíthatóságának felmérése
2. Operátorok mozgásának segítése egzsoszkeleton segítségével

### **Folyamatok robottal való megvalósíthatóságának felmérése**

A folyamatot személyes jelenléttel mérjük fel, az ügyfél termelési területét egy gomba séta során mérjük fel, terepfelmérés során a cég által bemutatott folyamatot a szakemberek megnézik és különböző méréseket, illetve fényképeket, videókat készítenek róla, megvizsgálják a különböző tevékenységek egészségi kockázatát, továbbá automatizálási lehetőségeit.

A folyamat robotizálhatóságát meghatározó kérdések:

- A folyamatsorán a munkadarabok fix pozícióban érkeznek?
- A munkadaraboknak milyen a deformálhatósága?
- Egy műszak során kell e típust váltani?
- Egy műszakban hány darab terméket kell legyártani?
- Milyen ciklus idővel készülnek el a termékek?
- Szükség van e minőség ellenőrzésre?
- Szükség van-e emberi beavatkozásra a folyamat során?
- A termék milyen paraméterekkel bír? (Szélesség, mélység, hossz, súly)
- A termékeket milyen pozícióban kell tovább vinni?
- A termékeket milyen szállító egységre kell helyezni?
- Igényel e különleges elbánást a munkadarab?

Telephelybejárást és a kulcskérdések megválaszolása után

Ezen kérdések megválaszolása és a mérések elvégzését követően hozzá kell látni a folyamat robotizálásának kidolgozásához. Közös ötletelés során a mérnökök összegzik azokat a sarkalatos pontokat, amik kulcsfontosságúak a megvalósíthatóság szempontjából és nem került szóba a telephely bejárás során. Ezeket a kérdéseket összegezve, hozzákezdenek az elméleti megvalósításnak.

Fontos szempontok a megvalósítás során:

1. Ciklus idő betartása
2. Kollaborativitás
3. Egyszerűség

### **Operátorok mozgásának segítése egzoszkeleton segítségével**

A kollégák felméri az igényt, hogy a munkavállalók folyamatos munkavégzése során van-e olyan mozgásforma, amit egzoszkeletonokkal meg tudnak könnyíteni.

Ilyen folyamatok lehetnek azok a munkavégzések, amikor a munkavállalónak az egészségügyi állapotának megfelelően olyan folyamatot kell végeznie, amit a napi munkája során többször kell megtennie nagy fizikai erőhatást kifejtve ezzel. Ezek a többszöri nagy fizikai erőhatások a munkavállalónak az egészségügyi állapotát veszélyeztetheti. Ennek a veszélynek a csökkentése érdekében mérik fel a kollégák a megfelelő egzoszkeleton felhasználásának lehetőségét.

A projekt során több típusú egzoszkeleton tudunk a munkavállalóknak biztosítani, amelyeket az általános leírásban be is mutattunk. A megfelelő egzoszkeleton kiválasztásának érdekében, minden ilyen kihelyezés először a munkavállalóknak a napi munkájának megvizsgálásával és az egészségügyi felmérésével kezdődik.

### **Munkafolyamatok felmérésére gyakorlati példa**

Munkafolyamat: „Nyáklapok kipakolása a gyártósorra beszállítótól érkezett dobozokból”

Paraméterek:

1 doboz 25 kg

1 nyák lap 0,25 kg

1 doboz 100 nyák lap

1 nyáklap lehelyezése átlagosan 23,7 mp

Műszak hossza: 12 óra

Nyák lapok széle roppant éles -> A munkavállaló védő kesztyűt kell használjon

Munkafolyamat:

1. Munkavállaló a dobozt a raklapról a gyártósor mellé helyezi
2. A nyáklapot a munkavállaló egyesével veszi ki a dobozból
3. Kiveszi a nyáklapot a csomagolásából
4. Nyáklapot a sorra helyezi
5. Csomagolást az erre célra rendszeresített tárolóba helyezi.
6. A 2-5 pont ismétlése amíg a doboz ki nem fogy (összesen 100 db nyáklap)

Kockázatok:

- A munkavállaló napi szinten átlagosan 19 dobozt emel meg amely komoly megterhelést jelent a gerincsigolyák számára
- Roppant monoton a munkafolyamat
- A nyáklapok széle éles védő kesztyű használata elengedhetetlen, sérülés veszély

Munkafolyamat kiválasztása

Ügyféllel közösen a felmért munkafolyamatokból a legmagasabb kockázati munkafolyamatok kiválasztása a későbbi javaslat tételre és integrálásra.

Munkavállalók felmérése

A munkafolyamatban résztvevő munkavállalók egészségügyi mérése, a piackutatás során használt kérdőív segítségével a Piackutatás részben leírt módon.

Eredmények azonosítható tárolása a későbbi visszaméréssel való összehasonlítás céljából.

## Kollaboratív és egzoszkeleton robottechnológiai alkalmazás javaslat elkészítése

A kiválasztott munkafolyamatokra írásos javaslatétel készül, ahol megvizsgáljuk a kollaboratív és egzoszkeleton robottechnológia használati lehetőségét és különböző ajánlásokat teszünk a kockázatok csökkentésére.

Gyakorlati példán keresztül:

Munkafolyamat: „Nyáklapok kipakolása a gyártósorra beszállítótól érkezett dobozokból”

Kollaboratív robot:

A munkafolyamat 2. pontjától megvizsgáltuk a kollaboratív robottal való termék kivétel lehetőségét, de mivel a termékeket egyesével csomagolják, és roppant sérülékenyek, így a megfogás túl kockázatos, így kollaboratív robot használatát ennél a munkafolyamatnál nem ajánljuk.

Egzoszkeleton:

Gyakorlati példánk esetében, a dolgozónak az emelési folyamatot egy megfelelő egzoszkeletonnal könnyítik meg, ezzel tehermentesítve a dolgozó gerincét a súlytól, a hátizmok aktivitását a felére csökkenti, ezáltal a csigolyákra nehezedő nyomás csökken. Támogatja a munkavállalót előre hajlás közben, továbbítja a terhelést a rendszeren keresztül a mellkas és lábak felső részére. A felemelés során plusz segítséget nyújt a munkavállalónak a folyamat végrehajtásában.

A munkafolyamat 1. pontjában (lsd. Munkafolyamatok felmérése) a gerincre jutó terhelés 30%-ban csökkenthető a Laevo V2.5 típusú egzoszkeleton viselésével, melyre 1 hetes próba munka javaslatot teszünk.

## Kiválasztott technológia alkalmazás integrálása a termelésbe

A kiválasztott technológiai integrálása a termelésbe. A folyamatban résztvevő munkavállalók oktatása és folyamatos monitorozása.

Gyakorlati példánkon:

Munkafolyamat 1: „Nyáklapok kipakolása a gyártósorra beszállítótól érkezett dobozokból”

A munkavállalók oktatása a Laevo V2.5 típusú eszköz használatáról, használati utasítás átadása. **5** munkanapon keresztül viseli minden munkavállaló a terméket, aki a munkafolyamatban részt vesz.



Folyamatosan visszajelzéseket ad az eszköz használatának eredményességéről, a hatékonyság, a közérzeti és egészségügyi állapotukat figyelembe véve.

### Munkavállalók újramérése

A munkafolyamatban résztvevő munkavállalók egészségügyi újramérése, a piackutatás során használt kérdőív segítségével történik, ezért ezt a módszert választjuk, mert könnyen kivitelezhető, többnyire nem terheli a megkérdezetteket, az újra-kitöltött kérdőívek releváns információkat szolgáltatnak.

A kérdőíveket az eszköz használati idejének lejárta után töltetik ki újra a projektbe bevont munkavállalóval a kérdezőbiztosok. A kérdőív kérdései változatlanok, ebből kapunk autentikus felmérést a használat előtti és utáni állapotról. A jelenség összetettsége indokolja, hogy a vizsgálat az alkalmazott eszközök hatását is komplex módon elemezze. Ezért a mérés célja feltárni, hogy a vizsgálati időszakban a használt eszközök, a kollaboratív robot és/vagy és egzoszkeleton milyen hatással voltak a vizsgálati személyek munkabírására, a munkavégzésének hatékonyságára, a fáradtságuk mértékére, a fájdalomérzetükre, az érzett fájdalom kiterjedésére, a szubjektív közérzetükre.

### Mérési eredmények kiértékelése, integrálhatósági döntés

A robotok és az egzoszkeletonok használatának hatását a legpontosabban akkor mérhetjük fel, ha ugyanazt a munkafázist kollaboratív robot és/vagy egzoszkeleton alkalmazásával, és anélkül is vizsgáljuk.

Az elemzendő változók: a feladat elvégzésének időtartama és a feladatvégzés pontossága, valamint a hibás darabok, selejt száma.

A kapott eredményekből statisztikai módszerekkel megkapható, hogy a kollaboratív robotok és az egzoszkeletonok használata milyen mértékben befolyásolja a munkavégzés hatékonyságát, a fájdalomérzetet és az általános közérzetet. A hipotézisünk az, hogy ezeknek az eszközöknek az alkalmazása csökkenti a fájdalmat, a balesetek kockázatát, növeli a munka hatékonyságát, és javítja a közérzetet.

A kitöltött kérdőívek alapján a projekt sikerességének vizsgálata, erről írásos visszajelzés készítése, integrálhatósági döntés.

Gyakorlati példánkon keresztül:

Munkafolyamat 1: „Nyáklapok kipakolása a gyártósorra beszállítótól érkezett dobozokból”

Hipotézis: A munkafolyamat során minden munkavállaló esetében egészségügyi állapot javulás volt észlelhető a termék használata után, közérzet szempontjából a munkavállalók fele kényelmetlennek érezte 12 óraban a termék viselését. Hatékonyság növelés a projekt során nem történt, a ciklusidő nem változott.

A kísérleti projekt során létrejött tapasztalatok inputként és modellként szolgálnak a jövőben, így törekszünk a részletes, pontos dokumentálásra, hatékonyság mérésre. A pilotból szerzett gyakorlati tapasztalatokat összefoglaljuk és az így nyert tudásanyagot nem csak a célcsoport számára, hanem szélesebb, országos körben terjesztjük a gazdasági alrendszerek szereplői számára. A célunk az újfajta megközelítés megismertetése, széles körű elterjesztése, más iparágakra történő kiterjesztése.

## Kérdőív

### A. ÁLTALÁNOS ADATOK

1. A kutatás a TEÁOR 26- számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása nemzetgazdaságban folyik
  - ebben az ágazatban dolgozom
  - nem ebben az ágazatban dolgozom
2. Neme:
  - Nő       Férfi
3. Életkora:
  - ....év
4. Családi állapota:
  - hajadon/ nőtlen/ egyedülálló
  - (élettársi) kapcsolatban
  - házas
  - elvált, özvegy
5. Van-e gyermeke?
  - nincs
  - van: 1 gyermek
  - van: 2 gyermek
  - van: 3 vagy több gyermek
6. Iskolai végzettsége:
  - általános iskola
  - szakiskola, szakközépiskola, gimnázium
  - főiskola / egyetem
7. Munkaköre: .....
8. Mióta dolgozik a jelenlegi munkahelyén? / Mennyi ideig dolgozott az előző munkahelyén?
  - 1-12 hónap
  - 1-5 év
  - 6-10 év
  - 11-20 év
  - 21-30 év
  - 31-40 év
  - több mint 40 éve
9. Milyen jogviszonyban dolgozik?
  - közalkalmazott
  - közreműködői / megbízási jogviszony
  - egyéb

10. Milyen munkarendben dolgozik?
- egy műszakos
  - két műszakos
  - folyamatos munkarend
11. Hányadik munkahelyén dolgozik jelenleg?
- első
  - második
  - harmadik
  - negyedik
  - > ötödik
12. Egy munkahelyen végez tevékenységet?
- Igen, ez a főállásom.
  - Nem, más munkahelyen is dolgozom.
13. Szed rendszeresen gyógyszert?
- Igen  Nem
14. Dohányzik?
- Igen  Nem
15. Fogyaszt rendszeresen alkoholt?
- Igen  Nem
16. Drogot fogyasztott már életében?
- Igen  Nem
17. Ismert-e Önnél:
- |                                             |                                                            |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| – cukorbetegség                             | <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem |
| – magas vérnyomás                           | <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem |
| – szív- érrendszeri problémák               | <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem |
| – mozgásszervi megbetegedés                 | <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem |
| – agyérbetegség/stroke                      | <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem |
| – lábban érszűkület (perifériás érbetegség) | <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem |
| – daganatos betegség                        | <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem |
| – depresszió/ pszichés betegség             | <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem |
18. Volt-e önnek gerincműtétje fájdalom/porckorongsérv miatt?
- Igen  Nem

## **B. Lelki állapot**

Az előző 6 hónapra visszatekintve gondolja végig, hogy az alábbi kijelentések mennyire igazak Önre. Válaszait az alábbi táblázatokban X-el jelölje!

	Egyáltalán nem jellemző (1 pont)	Kicsit, alig jellemző (2 pont)	Jellemző (3 pont)	Nagyon/ teljesen jellemző (4 pont)
Minden érdeklődésemet elveszítettem mások iránt.				
Semmiben nem tudok dönteni többé.				
Több órával korábban ébredek, mint szoktam, és nem tudok újra elaludni.				
Túlságosan fáradt vagyok, hogy bármit is csináljak.				
Annyira aggódom a testi-fizikai panaszok miatt, hogy másra nem tudok gondolni.				
Semmiféle munkát nem vagyok képes ellátni.				
Úgy látom, hogy a jövőm reménytelen, és a helyzetem nem fog változni.				
Mindennel elégedetlen vagy közömbös vagyok.				
Állandóan hibáztatom magam.				

## **C. Alvás/kipihentség**

**A kérdőív az Ön alvásával kapcsolatos problémáit tárja fel, saját értékelése alapján.**

Kérem, hogy az egyes szempontok mellett található válaszok megfelelő számjegyét karikázza be abban az esetben, ha az adott panasz az **elmúlt egy hétben legalább háromszor** előfordult.

<b>1. Elalvás</b> (lámpaoltástól elalvásig eltelt idő)	nem okozott gondot	0
	kissé tovább tartott	1
	sokkal tovább tartott	2
	nagyon sokáig tartott, vagy egyáltalán nem aludt el	3
<b>2. Éjszakai felébredés</b>	nem okoz problémát	0
	enyhe problémát okozott	1
	jelentős problémát okozott	2
	súlyos problémát okozott, vagy egyáltalán nem aludt	3
<b>3. Korai ébredés</b> (reggel a	nem okoz problémát	0
	kicsivel korábban	1

kívánatosnál korábban ébred fel)	jelentősen korábban	2
	sokkal korábban, vagy egyáltalán nem aludt	3
<b>4. Az alvás teljes időtartama</b>	megfelelő	0
	kissé elégtelen	1
	kifejezetten elégtelen	2
	nagyon elégtelen, vagy egyáltalán nem aludt	3
<b>5. Az alvás átlagos minősége</b> (függetlenül attól, mennyi ideig aludt)	megfelelő	0
	kissé rosszabb	1
	kifejezetten rossz	2
	nagyon rossz, vagy egyáltalán nem aludt	3
<b>6. Nappali közérzet</b>	megfelelő	0
	kissé rosszabb	1
	kifejezetten rossz	2
	nagyon rossz	3
<b>7. Nappali (testi és szellemi) teljesítmény</b>	megfelelő	0
	kissé rosszabb	1
	kifejezetten rossz	2
	nagyon rossz	3
<b>8. Nappali álmoság</b>	nincs	0
	enyhe	1
	kifejezett	2
	nagyfokú	3

#### **D. Derékfájás**

Kérjük töltsé ki ezt a kérdőívet, amely azt a célt szolgálja, hogy információt nyerjünk arról, hogy a deréktáji vagy alsó végtag /láb/ fájdalma mennyiben befolyásolja az Ön hétköznapi életét. Kérjük válaszoljon minden kérdéscsoportra. Azt a választ jelölje meg, amely az Ön mai napi állapotára jellemző leginkább.

## 1. A fájdalom erőssége

- [0] Jelenleg egyáltalában nincs fájdalmam.
- [1] Jelenleg csak kis fájdalmam van.
- [2] Jelenleg közepesen erős fájdalmam van.
- [3] Jelenleg elég nagy fájdalmam van.
- [4] Jelenleg nagyon erős fájdalmam van.
- [5] Jelenleg elképzelhetetlenül nagy fájdalmam van.

## 2. Önellátás (mosakodás, öltözködés)

- [0] Önmagam ellátása nem okoz fájdalmat.
- [1] Önmagamot el tudom látni, de ez fájdalmat okoz.
- [2] Önmagam ellátása olyan fájdalmat okoz, hogy lassú és óvatos vagyok.
- [3] Némi segítséggel nagyjából el tudom önmagamot látni.
- [4] Állandó segítségre szorulok csaknem minden szempontból.
- [5] Nem öltözöm fel, nehezen mosakszom és ágyban maradok.

## 3. Emelés

- [0] Nehéz súlyokat is fel tudok emelni, fájdalom nélkül.
- [1] Nehéz súlyokat is fel tudok emelni, de az fájdalmat okoz.
- [2] A fájdalom miatt a padlóról nem tudok felemelni nehéz súlyokat, de ha megfelelően vannak elhelyezve, pl. asztról igen.
- [3] A fájdalom miatt nehéz súlyokat nem tudok felemelni, de kis és közepes súlyokkal boldogulok, ha megfelelően vannak elhelyezve.
- [4] Csak nagyon kis súlyokat tudok felemelni.
- [5] Egyáltalában semmit nem tudok felemelni.

#### **4. Járás**

- [0] A fájdalom nem korlátoz a járásban, bármilyen távolságot meg tudok tenni.
- [1] A fájdalom miatt 2 km-él nem tudok többet menni.
- [2] A fájdalom miatt 1 km-nél nem tudok többet menni.
- [3] A fájdalom miatt 500 m-nél nem tudok többet menni.
- [4] Csak bottal vagy mankóval tudok járni.
- [5] A nap legnagyobb részét ágyban töltöm, csak a WC-re tudok kivánszorogni.

#### **5. Ülés**

- [0] Bármilyen székben addig ülök ameddig akarok.
- [1] Csak a kedvenc székemben tudok addig ülni, ameddig akarok.
- [2] A fájdalom miatt csak 1 óráig tudok ülni.
- [3] A fájdalom miatt nem tudok 30 percnél tovább ülni.
- [4] A fájdalom miatt nem tudok 10 percnél tovább ülni.
- [5] A fájdalom miatt egyáltalában nem tudok ülni.

#### **6. Állás**

- [0] Fájdalom nélkül addig állok, ameddig akarok.
- [1] Addig tudok állni, ameddig akarok, de az fájdalmas.
- [2] A fájdalom miatt csak 1 óráig tudok állni.
- [3] A fájdalom miatt csak 30 percig tudok állni.
- [4] A fájdalom miatt csak 10 percig tudok állni.
- [5] A fájdalom miatt egyáltalában nem tudok állni.

## 7. Alvás

- [0] A fájdalom nem zavarja az alvásomat.
- [1] A fájdalom időnként zavarja az alvásomat.
- [2] A fájdalom miatt 6 óránál kevesebbet alszom.
- [3]  A fájdalom miatt 4 óránál kevesebbet alszom.
- [4] A fájdalom miatt 2 óránál kevesebbet alszom.
- [5] A fájdalom miatt egyáltalában nem alszom.

## 8. Szexuális élet

- [0] A szexuális életem normális és nem okoz fájdalmat.
- [1] A szexuális életem normális, de fájdalommal jár.
- [2] A szexuális életem normális, de nagy fájdalommal jár.
- [3] A szexuális életemet nagyon korlátozza a fájdalom.
- [4] A szexuális életem csaknem megszűnt a fájdalom miatt.
- [5] A fájdalom miatt egyáltalában nincs szexuális életem.

## 9. Társasági/szociális élet

- [0] A társasági életem normális és nem jár fájdalommal.
- [1] A társasági életem normális, de fájdalommal jár.
- [2] A társasági életemre a fájdalom lényegében nincs hatással, csak a nagyobb megterheléssel járó tevékenységekben, pl. a sportban korlátoz.
- [3] A fájdalom korlátoz a társasági életben, ritkán járok el otthonról.
- [4] A fájdalom a társasági életemet otthonira korlátozza.
- [5] A fájdalom miatt nincs társasági életem.

## 10. Utazás/közlekedés

- [0] Bárhová tudok utazni fájdalom nélkül.
- [1] Bárhová tudok utazni, de az fájdalommal jár.
- [2] A fájdalommal, de 2 órás utazásra is képes vagyok.
- [3] A fájdalom miatt csak 1 óránál rövidebb utazásra vagyok képes.
- [4] A fájdalom miatt csak 30 percnél rövidebb utazásra vagyok képes.
- [5] A fájdalom miatt csak orvoshoz / kezelésre tudok eljárni.

### **E. Fájdalom értékelés**

Hogyan értékelné a fájdalmat, amelyet **most**, ebben a pillanatban érez?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
nincs fájdalom					legerősebb fájdalom					

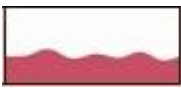




Milyen erős volt a legerősebb fájdalom, amit az elmúlt 4 hétben érzett?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
nincs fájdalom					legerősebb fájdalom					

Milyen erős fájdalmat érzett átlagosan az elmúlt 4 hétben?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
nincs fájdalom					legerősebb fájdalom					

Jelölje meg azt az ábrát, amely az Ön fájdalmának lefolyására a legjellemzőbb!

	Állandó fájdalom kisebb ingadozásokkal	<input type="checkbox"/>	Jelölje be az Ön által érzett fájdalom fő területét!
	Állandó fájdalom fájdalomrohamokkal	<input type="checkbox"/>	
	Fájdalomrohamok fájdalommentes szünetekkel	<input type="checkbox"/>	
	Gyakori fájdalomrohamok, amelyek közt érez fájdalmat	<input type="checkbox"/>	
			

Az Ön által érzett fájdalom kisugárzik testének más tájékaira is?  igen  nem

Ha igen, jelölje nyíllal, hogy mely irányba sugárzik a fájdalom!

<b>A megjelölt testtájon tapasztal égető érzést (pl. mintha csalán csípte volna meg)?</b>						
egyáltalán nem	alig	enyhén	közepesen	erősen	nagyon erősen	
<b>A fájdalmas területen tapasztal tűszúrásszerű érzést vagy bizsergést (mintha hangyák mászkálnának a bőrén vagy enyhe áramütésszerű érzést)?</b>						
egyáltalán nem	alig	enyhén	közepesen	erősen	nagyon erősen	
<b>Ha ehhez a testtájhoz finoman hozzáér valami (pl. ruha, ágynemű), az fájdalmas?</b>						
egyáltalán nem	alig	enyhén	közepesen	erősen	nagyon erősen	
<b>A fájdalmas területen tapasztal hirtelen hasogató fájdalmat, mint pl. egy áramütés?</b>						
egyáltalán nem	alig	enyhén	közepesen	erősen	nagyon erősen	
<b>Ha hideg vagy meleg (pl. fürdővíz) éri ezt a területet, az okoz néha fájdalmat?</b>						
egyáltalán nem	alig	enyhén	közepesen	erősen	nagyon erősen	
<b>Tapasztalja-e, hogy a megjelölt terület érzéketlenné válik?</b>						
egyáltalán nem	alig	enyhén	közepesen	erősen	nagyon erősen	
<b>Ha enyhe nyomás éri ezt a területet (pl. ujjal) az fájdalmat vált ki?</b>						
egyáltalán nem	alig	enyhén	közepesen	erősen	nagyon erősen	

