



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

FREE – From Research to Enterprise

Megvalósíthatósági tanulmány

**„lézerkés”
optikai szálon vezethető és
kiemelkedő vágási képességű sebészeti célú
lézerforrás prototípusának kifejlesztése**

„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

TARTALOMJEGYZÉK

1. A projekt célja, indokoltsága, előnyei	3
1.1. Bevezető	3
1.2. A fejlesztéssel létrehozott és a piacon lévő orvosi lézerek tulajdonságainak részletező összehasonlítása	4
2. Piaci helyzetelemzés, lehetőségek, versenytársak	6
3. A fejlesztés piacbefolyásoló képessége	8
4. A technikai kiindulópont, a fejlesztés műszaki és tudományos háttere	9
5. Az elvégzendő feladatok / részfeladatok listája és költségterve	11
6. A feladatok költségeinek indoklása	13
7. A projektben résztvevők bemutatása	14
7.1. Opticon kft	14
7.2. Dél-Dunántúli Kooperációs Kutatási Központ Innovációs Nonprofit Zrt	15
7.3. Niobe Kft	16

„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

1. A projekt célja, indokoltsága, előnyei

1.1. Bevezető

Az orvoslás sikeressége és költséghatékonyasága az orvostudomány kutatási eredményeinek és a lehetőségeket meghatározó keretfeltételként a rendelkezésére álló technikai eszközöknek a függvénye.

Az gyógyításban alkalmazott technológiák, az orvosi beavatkozási lehetőségek számának dinamikus növekedésével a mainstream egy elemeként világszerte a gyógyászati ellátás direkt költségeinek leszorítása, valamint a gyógykezelésnek a keresőképességet legkevésbé és a lehető legrövidebb ideig korlátozó volta irányában fejlődnek.

Az orvosi cselekmények közül a minimal invasive műtéti eljárások, azon belül az endoszkópos-laparoszkópos műtéti technikák és legújabban a beavatkozási helyszínt a természetes testnyílásokon keresztül megközelítő módszerek (NOTES) állnak a kutatói érdeklődés homlokterében. A fenti technológiák a jövőben töredékére csökkenthetik az egyes beavatkozások kumulatív költségeit, valamint moderált költséggel nyithatnak meg új műtéti lehetőségeket, csökkenő források mellett is lehetővé téve az egészségügyi ellátás színvonalának emelését.

Az új műtéti technológiák számos speciális igényt támasztanak az orvosi eszközök fejlesztésének terén. Ilyen igényként jelenik meg az élő szervezet minimális mechanikai igénybevétele a műtét során, amely igény elsősorban a vágás okozta közvetlen és közvetett terhelés minimalizálására vonatkozik. Ezen elváráshoz a lézerező eszközök sebészeti alkalmazása kiválóan illeszkedik.

A projekt keretében olyan sebészeti célú lézerforrás prototípusának kifejlesztését tűztük ki célul, amely optikai szálon vezethető és kiemelkedő vágási képességével alkalmas a klasszikus sebészeti cselekmények végzésére. A fejlesztésünk eredményeként előálló lézerekkel a már művelt eljárások is hatékonyabb eszközzel végezhetők a jövőben. A jelenleg is létező katéteres lézeres műtéti eljárások ugyanis nem teljesítik maradéktalanul a lézeres sebészettel szemben a fényforrással kapcsolatban támasztott igényeket. Ezt alátámasztandó idéznénk a 2001-es balatonfüredi kvantumelektronikai konferencia összefoglaló kiadványának ma is maradéktalanul érvényes részletét:

„Nem lehet azonban eléggé hangsúlyozni, hogy még nincs kész az ideális sebészeti lézer, mely jó hatásfokkal olcsón működik egy jó vízabszorpciós sávon, és ráadásul a sokkal egyszerűbb és praktikusabb flexibilis fényvezetőn továbbítható. Mint említettük, a széndioxid lézer hullámhossza ideális, hatásfoka épp elfogadható, de nem megy szálon. A diódapumpálással feljavított hatásfokú Nd alapú lézerek szálon vezethetők, de józan indokkal csak koagulációra (esetleg később sebhegesztésre) alkalmasak. Vágásra csak kínjában használja az az orvos, akinek csak ez jutott. Az emberi szervezet abszorpciós csúcsait és a lényegében egyetlen használható kvarc szál transzmissziós spektrumát alaposan tanulmányozva el tudjuk képzelni, hogy hol lenne az ideális hullámhossz. Ezt kéne jó hatásfokú, esetleg impulzusban is jól működő, könnyen vezérelhető, kis fogyasztású, hűtést nem igénylő, esetleg hordozható méretű diódalézerekre bázírozott berendezésekkel eltalálni. Ekkor talán kevesebb kompromisszummal és emberibb árakkal kellene megbarátkoznia annak az orvosnak, aki sebészeti lézer vásárlására adja a fejét.”

„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

A benyújtott projekt keretében az idézetben megfogalmazott igénynek megfelelő 1,92-1,96 mikronos hullámhossztartomány egyik vízabszorpciós csúcsának közelében 1000 mW körüli teljesítménnyel az egyszerű kezelhetőséget lehetővé tevő folytonos, vagy kvázifolytonos üzemmódban üzemelő fényforrást kívánunk létrehozni. Olyan prototípus létrehozása a célunk, amely eleget tesz a termékfejlesztés klinikai szakaszának megindításához szükséges követelményeknek.

Az üzleti sikert a készülékünk által kínált használati előnyök és a projekt előkészítés során feltárt meglévő hazai technológiai tudás optimális kihasználásán keresztül valószínűsítjük. A fejlesztés technológiai alapjait hazai kutatóhelyek eredményei teremtették meg. A DDKKK Innovációs Nonprofit Zrt. és az MTA SZFKI Kristályfizikai Főosztálya birtokolják azokat a know-how-kat, amelyek fejlesztésünket hosszú távon is versenyképessé tehetik a nemzetközi piacon.

A megvalósítani kívánt technológia szabadalomkutatás eredményei szerint nem ütközik szabadalmi bejelentésekbe.

1.2.A fejlesztéssel létrehozott és a piacon lévő orvosi lézerek tulajdonságainak részletező összehasonlítása

A lézerforrások orvosi hasznosításai közül a sebészeti eljárások kiemelkedő jelentőségűek. A különböző hullámhosszakon üzemelő folytonos, vagy impulzus üzemű lézerek teljesítményüktől és az alkalmazásban megvalósított teljesítménysűrűségtől függően más-más hatást gyakorolnak az élő szövetre. A folytonos üzemű sebészeti lézer alkalmazásának hatása ennek megfelelően koagulációs sejtelhalás, vízvesztés, karbonizáció, vaporizáció lehet, amely hatások az esetek túlnyomó többségében kombináltan jelentkeznek.

A hagyományos sebészi beavatkozásnak a vaporizáció során bekövetkező roncsolás feleltethető meg. Számba véve az infravörös lézerek alkalmazásának a láthatóbeli, valamint excimer lézerekkel szembeni előnyeit, azaz a műtét látási körülményeit nem befolyásoló hullámhosszukat, könnyű kezelhetőségüket és relatív olcsóságukat, ez a hatás a víz, közeli infravörösben lévő abszorpciós csúcsai környékén valósítható meg legkívánatosabban. Ennek megfelelően érthető az ezeken a hullámhossz tartományokon üzemelő Ho, Er és CO₂ lézereknek a sebészeti alkalmazások területén kialakult hegemoniája. A rendelkezésre álló eszközök azonban fontos jellemzőikben nem elégítik ki a felhasználók oldaláról felmerülő igényeket, amely tény a sebészeti lézerek fejlődését jelenleg is motiválja.

Sebészeti alkalmazási lehetőségek szempontjából a legfontosabbak a víz 2, 3 és 10 μm-es hullámhossz környékére eső abszorpciós csúcsai. Az egyszerűbben kezelhető diódalézerek spektrumába 1,4 μm környékén esik csak gyenge vízabszorpciós vonal. Hosszabb vízabszorpciós hullámhosszakon a technikai ismertető részben foglaltak szerint nem létezik orvosi felhasználású diódalézer. A jelenleg elérhető legjobb lézerforrások a Ho és az Er adalékolású aktív anyaggal üzemelő lézerek 2,09, illetve 2,94 μm-es, valamint a CO₂ lézer 10,6 μm-es hullámhosszai közelítik meg leginkább ezeket az abszorpciós maximumokat. Az Er és a hosszabb hullámhosszon üzemelő lézerek alkalmazásával kapcsolatos legnagyobb nehézség az, hogy a gyógyászatban biztonságosan alkalmazható üvegszálak már jelentős mértékben abszorbeálják ezt a hullámhosszat, amely tény,

„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

számos fontos felhasználást kizár a robosztus, merev fényvezető kar szükségszerű alkalmazásának következményeként. A fényvezető szálak terén a közeljövőben sem remélhető komoly előrelépés az átvihető hullámhossztartomány kiterjesztésével kapcsolatban. Bár számos próbálkozás történt ezen a téren, de a közeli infravöröset továbbítani képes megoldások, pl. a ZBLAN fiber, a gyógyászat szigorú minőségi és/vagy biztonsági követelményeinek nem felelnek meg.

A Ho lézer alkalmazását szálon vezethető hullámhossza indokolja. Maga a Ho lézer hullámhossza azonban más paramétereiben, szemben az Er és CO₂ lézerével, korántsem ideális sebészeti alkalmazásra. Általános használatát ott, ahol a katéteres technika egyébként alkalmazható volna, számos gyengéje nem teszi lehetővé. A Ho lézer technikai okokból kifolyólag folytonos, vagy kvázifolytonos üzemmódban nem üzemeltethető, az ismétlési frekvenciája gyártótól függően maximálisan 20-50 Hz. Emellett a víz abszorpciós együtthatója ezen a hullámhosszon bár nagyobb, mint a neodímium adalékolású lézerek hullámhosszain, mégis mintegy nagyságrenddel marad el a víz 1,927 és 1,952 μm -es hullámhosszánál jelentkező abszorpciós maximumaiban felvett értékétől, nem biztosítva pl. a vágásmélység kellő kontrollját. Azonban mégis használják, mivel jelenleg ez a legjobb szálon vezethető hullámhossz és a sebészeti alkalmazás szempontjából a messze kimagaslóan a legjobb praktikus tulajdonságokkal bíró 1,94 μm körüli hullámhosszak tartományában. A két 1,94 μm körüli hullámhosszon jelentkeznek a legmagasabb vízabszorpciós értékek az optikai szálon vezethető hullámhosszak közül. Megfelelő lézeraktív anyag híján azonban jelenleg nincs megfelelő teljesítményű lézerforrás ezen a tartományon. A nemlineáris optikából ismert parametrikus folyamat segítségével elérhető ez a hullámhossz, azonban orvosi kísérletekre alkalmatlan, csupán maximum néhányszor 10 mW-os kimenő átlagteljesítménnyel valósultak meg laboratóriumi berendezések.

Nem elhanyagolható és a projektjavaslatban központi szerepet kap az a tény, hogy az 1927 és 1952 nm-es abszorpciós maximumok hullámhosszain a vágáshoz kisebb, néhány száz mW átlagteljesítmény is elegendő volna, szemben a Ho lézer több W-os, a vágáshoz minimálisan szükséges átlagteljesítményével. Az 1927 és 1952 nm-es hullámhosszak alkalmazása egyrészt a nagyobb abszorpciós együttható eredményeként finomabb beavatkozást tenne lehetővé, a kisebb minimális vágási mélységen és a folytonos működésen keresztül, másrészt a Ho lézerrel azonos vágási teljesítmény lényegesen kisebb káros hőterhelés mellett valósulna meg. A felhasználási terület így kiszélesedhetne az összes hagyományos sebészeti cselekményre. Katéteres technikával kombinálva a lézerkés a Ho lézerrel végzett beavatkozásokon (pl.: hólyag és prosztatata daganatok eltávolítása, nőgyógyászati és gasztroenterológiai beavatkozások elvégzése) túlmenően új típusú sebészeti beavatkozásokat is lehetővé tenne (a CO₂ és Er lézerek általános alkalmazásának akadálya a robosztus és merev fényvezető kar). Megmarad ugyanis a kis méret előnye és finomodik a vágás pontossága, valamint a hőhatás által roncsolt szövettérfogot erőteljesen csökken, kiterjesztve az alkalmazási lehetőségeket a mikrosebészet irányába is.

Itt jegyzendő meg, hogy mivel lézer eszközünk teljesítményét minimálisan 1 W-ra tervezzük, így, mivel ilyen teljesítmény mellett kisebb abszorpciós együttható esetén is létrejön a vágáshoz szükséges vaporizáció, a vágásmélység állíthatósága egyszerűen megvalósítható funkció, a hullámhossz elhangolásával a maximális vízabszorpciót biztosítónál kevésbé abszorbeáló hullámhosszakra.

Emellett különleges előnye eszközünknek a katéteres technika mellett megvalósítható vérzésmentes vágás. Eszközünk esetében ugyanis a vágással egyidejűleg vérzéscsillapító koaguláció érhető el a



„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

a pumpáló 1064 nm-es hullámhossz maradék teljesítményét szabályozottan becsatolva az optikai szálba. Kiemelten fontos lehet lézerünk ezen tulajdonsága olyan vérbő szervek műtése során, mint a tüdő, vagy a máj.

A katéteres műtétek vonatkozásában lézerkésünk a bevezetőben említett NOTES technológiák optimális eszközévé válhat. Lehetővé teszi ugyanis az erőkifejtést nem igénylő és finoman szabályozható mélységű vágást, valamint alacsonyabb abszorpciójú hullámhosszra hangolva vérzéscsillapító eszközként is alkalmazható. A beavatkozó eszköz kis méretét is kiemeljük, mint a fényforrásunk egyedülállóan előnyös tulajdonságát a laparoszkópiában használt eszközökhöz viszonyítva. Eszközünknek a NOTES terén, különösen a mechanikai igénybevétel nélküli vágás esetén megmutatkozó jelentőségét támasztja alá a Magyar Sebészet 2007, 60, 281. oldalán megjelent cikk egy bekezdése:

„A rutin endoszkópiában használt eszközöket intraluminális alkalmazásra (biopszia, polipectomia, vérzéscsillapítás) fejlesztették ki, jelenlegi formájukban nem alkalmasak transluminális beavatkozásokra. A megfelelő optikai feltárás, a nagy felbontású megjelenítés, a szövetek tartása–ellentartása, a gastrointestinalis anastomosisok korrekt varrása, az esetleges vérzés biztonságos ellátása, a penetrált zsigerek falának zárása mind olyan megoldatlan technikai kérdés, mely új, biztonságosan alkalmazható többszörös endoszkópok, kézi műszerek, inszufflátorok kifejlesztését igényli.”

2. Piaci helyzetelemzés, lehetőségeink, versenytársak

Az orvosi lézer piac érvényes helyzetelemzését nyújtó 2008. májusában megjelent Global Information Inc. (GII) tanulmány a piaci kulcsszereplők körében 135 orvosi lézergyártó céget nevez meg. A nevezett cégek minimális árbevétele 4 millió USD. A gyártók túlnyomó többsége USA és Európa székhelyű, de 5 Japán mellett már szingapúri, indiai, 4 kínai és 2 koreai cég is megjelent a piacon. A szereplők jövőbeni piaci potenciálja kapcsán a fenti képet jelentősen módosítanunk kell. Az orvosi lézerpiac magas minőségi követelményeit tekintve a távol-keleti feltörekvő cégek belépése indikátor jellegű. Már a közeljövőben jelentős piacbővülésük és további szereplők megjelenése prognosztizálható. A lézerpiac egyéb szegmenseihez hasonlóan a hagyományosnak mondható orvosi lézerrendszerek területén, az eladási árak mérséklődése várható. A nem orvosi felhasználású Nd:YAG lézerek piacán az elmúlt 5 év során a magas minőségi kategóriákban az átlagárak 30%-os csökkenése volt megfigyelhető. Ezen a piacon az áresés folyamata már lecsengett. Hosszútávon 40%-os árcsökkenés következhet be az átlagos eladási árban a termékünk versenytársának tekinthető Ho:YAG lézerek vonatkozásában is, ha eltekintünk az árukapcsolások ártorzító hatásától. A nyugati gyártók az alapkészülékek árának csökkenését jól érzékelhetően a kapcsolt szolgáltatások színvonalának emelésével és speciális igények kielégítésével kompenzálják.

Fejlesztésünk éppen a kiegészítő szolgáltatások jelentős bevételi potenciáljának okán olyan kulcseszköz megvalósítására irányul, amely az azt reálisan kiváltó eszköz hiányában alkalmas pozíciószerezésre. Az egyedülálló használati előnyöket kihasználva a kapcsolt szolgáltatások és az alkalmazással összefüggő kiegészítők értékesítése téren is minimalizálhatjuk a versenytársak esélyeit.

„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

Végül kiemelnénk azt a vállalkozói kört, amely cégünkhöz nagyon hasonló pozíciójából fakadóan egyik legfőbb versenytársunk. A közép-kelet-európai volt szocialista országok szlovén, magyar és lengyel érdekeltségű cégei általában a hazai kutatóhelyi eredmények hasznosításával tudtak minimális fejlesztési költséggel piacra lépni. Klinikai kapcsolataik hasonlóan nem pénzügyi erejük következtében alakultak ki, az orvosi kutatások irányára csekély befolyással bírnak. Szerepük a fentiek értelmében valamely követő fejlesztés piacra vitele. A jelen rövid bemutatónak csak néhány cég megnevezését engedni meg az elemzés lezárásaként. Előtte a projekt speciális partneri köréből származó versenyelőnyt, marketing értékű szinergiáit és a piaci igényt kívánjuk bemutatni.

Az üzleti magatartás okán célszerű különbséget tennünk a piaci szereplők között. A piacon jelenlévő távolkeleti cégek vonatkozásában különösen fontos szempont volt a terméknek nem csupán iparjogilag védhető volta, hanem a magas szintű know-how-ra épülő és a visszafejtést, reprodukálást nehezen lehetővé tevő technológia kiválasztása. Három alternatíva közül, amelyek a speciális hullámhossz pontos elérését lehetővé tennék, az alapján választottunk, hogy minél magasabb színvonalú, de hazánkban alacsony költséggel elérhető és gyártási tapasztalatot-háttérrel akkumuláló technológiát alkalmazva biztosíthassunk versenyelőnyt. Az alternatív lehetőségekkel szembeni versenyelőny egyfelől a magyar tudásbázis olcsó hozzáférésén keresztül a legolcsóbb munkaerőt foglalkoztató riválisokénál nem magasabb fejlesztési és gyártási költségeken, másfelől az elsőségen alapul. Ez utóbbi természetesen nem merül ki abban, hogy főprofilú nyugati nagyvállalatokkal szemben csak az elsőkénti megjelenésre építenénk.

Partnerségünk, amit a PTE elkötelezett kutatóival építettünk, lehetőséget ad arra, hogy a jelenleg világszerte költségcsökkentési kényszer alatt álló egészségügy törekvéseit kiszolgáló eszközfejlesztéssel jelentkezhessünk, amely az első pillanattól kezdve szaklapokban, konferenciákon kap publicitást, valamely konkrét műtéti technológiához kapcsolódva.

Fejlesztésünk a költségcsökkentést a minimál invazív és/vagy egynapos műtéti technikák később kifejtendő egyedülállóan jól illeszkedő támogatásán keresztül valósítja meg, szorosan kapcsolódva a NOTES technológiákhoz. A hazai sebészeti lézer piac bár csupán 1-2 milliárdos, de az egészségügyben előretörő üzleti szemlélet erősödésével szerepe felértékelődik, piaca bővül, amihez új fejlesztésünk is hozzájárul. Hatékonyabbá teszi ugyanis a meglévő, és lehetővé teszi új katéteres műtéti technikák művelését, ami mind az ellátási költségek csökkentése, mind pedig a beteg szempontjából a felépüléssel kieső rövidebb idő miatt vonzó lehetőség leginkább a magánklinikák, de remélhetően a közintézmények számára is. A piacra lépés leghatékonyabb módjának az új műtéti technológiák fejlesztéséhez való kapcsolódást tekintjük. Célunk, hogy az új technikákkal kapcsolatos publikált tapasztalatok elsőként az általunk fejlesztett készülékre vonatkozzanak.

A hasonló adottságokkal piacon levő kisebb kelet-közép-európai cégekkel összevetve megállapíthatjuk, hogy tudományos alaposságú projekttervünk és meglévő tudományos kapcsolataink új piaci szegmenst teremtő fejlesztést tesznek lehetővé alacsony költséggel. Ehhez járul hozzá a hazai orvos tudomány erőfeszítése a NOTES technológiák terén, amely úttörő alkalmazási lehetőséget biztosít az új eszköznek. Végül cégünk mérete biztonságos anyagi háttérrel adja a fejlesztésnek, és kommunikációs/IT profilunk, valamint nemzetközi kapcsolatrendszerünk okán a legmagasabb szintű IT szolgáltatásokat optimális feltételekkel tudjuk szállítani az új eszköz alkalmazásának minden eleméhez.



„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

A biztató hazai lehetőségek ellenére természetesen a külföldi értékesítés jelent távlatilag meghatározó bevételt. A lézerekkel együtt, az új műtéti technikákhoz is kapcsolódó oktatás-betanítás, valamint a cégünket közelebbről érintő szolgáltatások, rendszerintegráció szintén a megtérülést támogató bevételi források, amelyeknek kulcsa az eszközeladás. Fontos távlati fejlesztési lehetőség az új műtéti technológiák kapcsán a műtéti környezet és aktivitás elemzése és a szereplők igényei alapján informatikai, képi megjelenítési megoldások kidolgozása.

A tervezett eszköz előnye, hogy esetlegesen a vásárló intézménynél már üzemelő Nd:YAG lézer upgrade-jeként is üzemeltetető, illetve a technikai részben leírtaknak megfelelően csekély további fejlesztéssel kéthullámhosszú lézereként is üzemelhet. Ennek kapcsán a kéthullámhosszú lézerekre vonatkozó magasabb eladási ár kis többletköltséggel elérhető. Az állítható vágásmélység szintén segíthet a magasabb eladási ár elérésében.

Az eszköz pumpáló lézer nélküli bevezető árát 60000 EUR-nak tervezzük, amelyhez a későbbiekben a különböző szintű szolgáltatáscsomagok hasonló nagyságrendben járulnak hozzá. Összevetésképpen a hazai piacon jelenlevő katéteres sebészeti lézergyártók közül a LUMENIS VersaPulse Holmium lézere említendő, mint a magasabb árfekvés reprezentánsát 100000 EUR alapártól, illetve egy jugoszláv Ho:YAG lézer 50000 EUR-val képviseli az olcsó, de jó kategóriát. Az orvosi körökben ismerős magyar LASRAM csak CO₂ és diódalézerrel van jelen a piacon. A LASRAM vonatkozásában megemlítendő, hogy a DKKK-val közösen fejlesztendő lézercsaládjának folytonosan Q-kapcsolt Nd:YAG lézeréhez is, mint opciós pumpáló lézerhez kialakítjuk eszközünk csatlakoztatási lehetőségét.

3. A fejlesztés piacbefolyásoló képessége

A korábban kifejtettek értelmében, abban a piaci átalakulási szakaszban, amikor a távol-keleti hardware termékek megjelenésével felértékelődnek a lézertermékhez kapcsolódó szolgáltatások, különösen időszerű IT profilú vállalkozásnak megjelenni az orvosi lézer piacon. Cégünk pénzügyi helyzete lehetővé teszi, hogy megfelelő likviditást biztosíthassunk mind a lézerfejlesztés pályázati szakaszának, sikeres fejlesztés esetén pedig forrást a kapcsolódó IT fejlesztések számára. Ennek következtében egyedülálló használati értékű fejlesztésünkre alapozva, az orvos szakmai körökkel érdekközösségben olyan kompetencirendszert és anyagi háttérrel felvonultatva léphetünk piacra, amely lehetőséget teremt rövid időn belül az erős piaci szerep elérésére.

Fejlesztésünk tárgya jól illeszkedik az orvostudomány fejlődésének egyik fontos irányvonalához, tudományos értéke pedig egyenrangú kapcsolat kialakítást teszi lehetővé az orvostudományi műhelyekkel. A szinergia esetünkben a független kutatási területeken megjelenő fejlesztési irányok kapcsolatkeresése során járulékos költségek nélkül valósítható meg. A termékkel az orvoslás irányában olyan eszközt adunk az orvosok kezébe, amely a már alkalmazott katéteres lézeres műtéti technológiákban a jelenlegi lézerekhez képest kényelmesebben, új funkciókkal üzemeltethető. Fordított irányban új műtéti technikák kidolgozása során, egyedüli alkalmas lézerforrásként, kiemelt szerepet kap eszközünk, amely ezen keresztül új piaci szegmenst teremt. A valós nemzetközi igényt a NOTES technológiákat övező szakmai érdeklődés jelzi. Az eszköz alkalmazása azonban nem kötődik szükségszerűen a NOTES sorsához. A katéteres technikák egyéb lehetőségei is bővülnek. A finom vágáskontrollt biztosító hullámhossz és a kisméretű fényvezető szál alkalmazásával érzékeny mikrosebészeti területek, akár az emberi agy is a katéteres technikák terepe lehet.

„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

A már említett járulékos IT termékek fejlesztésében, bár minden szereplő érdekelt, de a vásárlók közelségéből és a szolgáltatási kultúra magas színvonalából kifolyólag elsősorban a nyugati versenytársak a fontosabb szereplők. Az IT hozzáadott érték hatékony előállításának záloga esetünkben a nyugatinál alacsonyabb bérszínvonal, a cégen belüli magas szintű termelési kultúra, valamint a szoftveres és lézeres üzletágak közös felügyelete és a központi döntéshozatal. Ezen okokból kifolyólag az IT szolgáltatások téren is jelentkezik olyan mértékű előnyünk, és vannak olyan fejlesztési tartalékaink, amely nem áll versenytársaink rendelkezésére. Ezen a téren is megerősítve látjuk azt a meggyőződésünket, hogy a nemzetközi orvosi lézer piaci tőkeerős szereplőivel szemben is képesek vagyunk hosszú távon is talpon maradni, jelentős profitra szert tenni.

A vevőkör területi megoszlása vonatkozásában első lépcsőben hazai, majd külföldi klinikák érdeklődésére, később hazai kórházak és ezt követően külföldi egészségügyi intézmények vásárlásaira számítunk. A vevőkör felé nyújtott szolgáltatások komplexitása fokozatosan bővül. Az első eladások minden bizonnyal az eddig a meglévő Holmium lézerekre alapuló technikák művelésével kapcsolatban a Ho:YAG lézer kiváltására irányulnak. További piacokat az új technikák kidolgozása, az oktatás, illetve a független szoftvereladások, rendszerintegráció jelent majd.

Az egy éves fejlesztést követően a műszer kísérleti alkalmazásai és a promóciós publikációk megjelentetése további egy évet vesz igénybe. Ez alatt az időszak alatt saját és egyéb pályázati forrásokból kívánjuk megvalósítani a műszer alapszintű szoftveres kiszolgálását és a kísérleti szakasz tapasztalatai alapján lezárni a termékfejlesztés hardveres szakaszát. Ennek megfelelően az első értékesítésekkel 2013-ban számolhatunk. A vásárlói referenciák hiányában 5 készülék értékesítésével számolunk. 2014-ban már 20, azt követően 3 éves időtartam alatt évi 200 készülékre kívánjuk felfuttatni az értékesített darabszámot Európában. Remélhetően 2015-ben ki tudunk lépni a tengeren túli piacra is, ahol az európaihoz hasonló értékesítési célszámot irányoztunk elő 2016-ra.

4. A technikai kiindulópont, a fejlesztés műszaki és tudományos háttere

Napjaink kísérleti lézertechnológiája a 1,92-1,96 mikronos hullámhossztartomány hullámhosszainak elérését az optikai úton pumpált szilárdtest lézerekkel, dióda lézerekkel, illetve a nemlineáris hullámhossz konverzió eszközével tudja elérni. Az optikai pumpálás terén bár a legfiatalabb ezen a hullámhossztartományon aktív Tm:YAG lézeranyag is már 15 éve ismert, a kedvezőtlen termikus tulajdonságok és az alacsony hatásfok következtében nem valósult meg ezekkel az aktív anyagokkal kereskedelmi lézer az említett vízabszorpciós hullámhosszakon.

A diódalézerek körében az InP alapú jól kezelhető lézerek sajnálatosan nem üzemeltethetők már ezeken a hullámhosszakon. Emellett a fluoreszcenciában megfelelő hullámhosszú GaSb alapú lézerek az InP lézeranyagénál jóval erősebb sugárzás nélküli rekombináció következtében, amely folyamat az áramerősségtől négyzetesen függ, nem tudnak leadni néhány mW-osnál nagyobb teljesítményt.

A projekt előkészítő szakaszában az MTA SZFKI munkatársai segítségével javaslatokat dolgoztunk ki a tudományos-műszaki kihívások kezelésére.



„This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

A megoldandó feladatok az alábbiak:

- Speciális keskenysávú sugárzás előállítása, amelynek félértékszélessége kisebb a vízabszorpciós vonalakénál.
- A hullámhossz stabilitás biztosítása a félértékszélességnél egy nagyságrendileg kisebb hibával.
- A kimenő hullámhossz detektálása a stabilitás hibahatárán belül.
- A katéteres sebészeti eljárásokhoz szükséges teljesítményszint költséghatékony elérése.

A fenti problémák egy speciális Nd:YAG lézer által pumpált Optikai Parametrikus Oszcillátor (OPO) megépítésével kezelhetők. A nemlineáris frekvenciakonverzió területén egy új hazai fejlesztés, a Dél-Dunántúli Kooperációs Kutatási Központ Innovációs Nonprofit Zrt. (DDKKK) keretében elérhető PPLN OPO adja meg a lehetőségét, hogy a jó hatásfokú általánosan elterjedt diódapumpált Nd:YAG lézerekre alapuló nagyteljesítményű, nemlineáris konverziót alkalmazó eszközzel érjük el a kívánt hullámhosszat. A projekt keretében megvalósítani kívánt diódapumpált lézerrel meghajtott OPO úttörő technikai megoldásokat vonultat fel és áttörést jelenthet az orvosi lézer piacon.

A pályázott projekt nem fedi le a teljes termékfejlesztési folyamatot. A fejlesztés továbbvitele szempontjából alapvető fontosságú, hogy fejlesztő partnerünk, a DDKKK és partnere, a PTE ÁOK stratégiai koncepciójában szerepel az eszköz egyik fő alkalmazását jelentő NOTES technológiák kutatása. A PTE ÁOK szándékát megerősítendő idéznénk a Sebészeti Oktató és Kutató Intézet, Pécs intézetvezetőjének, Prof. Dr. Wéber Györgynek állásfoglalását, amely a már idézett Magyar Sebészet cikkben látott napvilágot:

„PTE ÁOK Sebészeti Oktató és Kutató Intézet aktívan részt kíván venni a NOTES fiziológiai és technikai alapproblémáinak kutatásában, és intézetünk teret kíván biztosítani minden, e téma iránt érdeklődő kutató számára. Célszerűnek látjuk a hazai kutatók munkájának összehangolását, koordinálását, melyhez ugyancsak felajánljuk Intézetünk lehetőségeit”.

„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

5. Az elvégzendő feladatok / részfeladatok listája és költségterve

Részfeladatsorszáma	Feladat leírása	Támogatás jogcímeinek betűjele	Feladat kezdete / vége	Tervezett költség (ezer HUF)	Igényelt támogatás (ezer HUF)	Eredmény megnevezése
1.1	A kijelölt hullámhossz tartományban sugárzó, Nd:YAG lézerrel pumpált, nagy teljesítményű modelleszköz fejlesztése. A tudományos célokra kifejlesztett más pumpáló lézerre és hullámhosszakra tervezett kis teljesítménnyel üzemelő tudományos berendezés alapján nagyteljesítményű berendezés elkészítése. Az optikai rendszer, vékonyrétegek, nemlineáris kristály és hőmérséklet szabályozás tervezése, megvalósítása és a modell beüzemelése.	a, c	2012-01-05 2012-05-30	5100	5100	A további fejlesztések alapjául szolgáló, a fejlesztés végéig rendelkezésre álló modell, amelynek teljesítménye eléri a W-os nagyságrendet.
1.2	A keskenysávú hangolható üzemmód fejlesztése. A modellrendszer segítségével olyan keskeny sávú OPO kialakítása, amely hangolható az elérni kívánt vízabszorpciós hullámhosszak tartományán.	A, c	2012-05-01 2012-06-30	5300	5300	A keskeny sávú hangolható nagy teljesítményű OPO.
1.3	A teljesítmény szabályozás és teljesítmény stabilizálás fejlesztése. Teljesítmény detektor és szabályozó elem tervezése. Teljesítménystabilizált és változtatható teljesítményű modellrendszer megépítése, a pumpáló lézer maradó teljesítményére is, a két hullámhosszú üzemeltetést előkészítendő.	A, c	2012-03-01 2012-10-03	5000	5000	Teljesítmény stabilizált nagy teljesítményű OPO.

„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

Részfeladatsorszáma	Feladat leírása	Támogatás jogcíme	Feladat kezdete / vége	Tervezett költség (ezer HUF)	Igényelt támogatás (ezer HUF)	Eredmény megnevezése
1.4	A hullámhossz stabilitás fejlesztése. Hullámhossz detektor tervezése, hullámhossz szabályozó elem tervezése. Hullámhosszat elektronikusan kontrolláló frekvenciastabilizált modellrendszer megépítése.	A,c	2012-06-01 2012-09-30	6400	6400	A kiválasztott vízapszorpciós vonal környezetében 0,1 nm-nél pontosabban stabilizált hullámhosszon működő nagy teljesítményű OPO.

2.1	A klinikai kísérletekre alkalmas lézer kezelő szoftverének kidolgozása. Az adott abszorpciójú hullámhossz és a teljesítmény beállításának megoldása PC segítségével, valamint mobil kezelőszerv fejlesztése, amely a kikapcsolás és teljesítmény, valamint a hullámhossz változtatás üzemeltetés során használt eszköze.	A,c	2012-07-30 2102-10-30	1700	1700	Kézi vezérlővel állítható teljesítményű és hullámhosszú OPO berendezés.
-----	--	-----	--------------------------	------	------	---

3.1	Mechanikai fejlesztések. Megoldandó finommechanikai feladat az alaplap, valamint az állítható, de jó hőtűrűsű optikai befogók tervezése. Elemzést igényel a rögzítések és állítható elemek rendszerének olyan fejlesztése, hogy a klinikai szakaszban a kutató orvos a rendszer napi üzemeltetéshez szükséges finombeállításokat egyszerű algoritmus segítségével végezhesse.	A,c	2012-08-30 2012-12-30	3400	3400	Könnyen kezelhető, napi munkára alkalmas készülék.
-----	---	-----	--------------------------	------	------	--

„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

6. A feladatok költségeinek indoklása

A fejlesztési feladatok auditálása a DDKKK („a” jogcím) oldaláról megtörtént, esetleges külső szakértők („c” jogcím) bevonásával a szakmai teljesítés megoldott. A modellrendszer nagyteljesítményű (10 W kvázifolytonos impulzus üzemmódban) Nd:YAG pumpáló lézer lekötését kívánja a fejlesztés végéig, amelynek üzemeltetési költsége és amortizációja 1,5 millió Ft. A laborhasználati díjban ez a tétel elosztódik a feladatok között.

1.1. A pumpáló lézerhez és az elérni kívánt hullámhossz tartományra, valamint az idler hullámhosszra 30 db dielektrikum tükör és bevonatolt lencse készítendő el 600 E Ft értékben, a rezonátorterv 1000 eFt, míg a PPLN kristály tervezése és gyártása 1500 eFt. A nagyteljesítményű hőmérséklet szabályozás hardvere elektronikával 600 eFt, munkadíjak 1000 eFt. A mérőeszközök használata és a laborhasználat feladatra eső költsége 400 eFt.

1.2. A feladat előreláthatóan a nagy teljesítmény miatt nagyméretű optikai elemekkel oldható meg, léptetőmotorok alkalmazásával. Két Fabry-Perrot rezonátor 1500 eFt, kis veszteségű (pl. holografikus optikai rácok) optikai elemek költségei 2 db 1400 eFt, a léptetőmotorok elektronikával 2 db 500 eFt, optikai tervezés díja 1000 eFt, munkadíjak 600 eFt. A mérőeszközök használata és a laborhasználat díja 300 eFt.

1.3. A teljesítmény szabályozás rövid és hosszútávon más jellegű problémákat vet fel a gyors szabályozás egyszerű megoldásokkal kezelhető, eszközigénye Lyot filter léptetőmotorral 2 db 1400 eFt. Pumpáló nyalábot kitakaró elektromosan vezérelhető retesz: 100 eFt. A hosszú távú teljesítményesés, a szavatosság kérdése a rendszer részletes hosszú távú vizsgálatát igényli. Eszközigénye UV forrás és több tengelyű piezoelektromos pozícionáló 1200 eFt, munkadíj 1500 eFt. A mérőeszközök használata és a laborhasználat feladatra eső költsége 800 eFt.

1.4. A rendkívül precíz és drága kétrácsos spektrométereket céleszközzel kell kiváltanunk, mivel a mérési frekvenciájuk alapvetően nem teszi lehetővé, hogy a sebész számára garantálják a kvázi stabil vágási mélységet. A céleszköz fejlesztése egyfelől detektorfejlesztés, másfelől gyors, szabályozó jelet adó kiértékelő elektronika fejlesztése. Felhasznált eszköz és anyag kiadás 1000 eFt, fejlesztői munkadíj és megbízási díjak 5000 eFt. A mérőeszközök használata és a laborhasználat feladatra eső költsége 400 eFt.

2.1. Az elektronikai fejlesztésekhez kapcsolódó szoftver a hullámhossz szabályozó és a teljesítmény szabályozó elektronikát kezeli és referencia mérőhelyek adataival veti össze azokat. A hullámhossz beállítás egy hullámhossz szkenneléssel indul, összevetve a pumpáló és kimenő teljesítmény értékekkel. Az algoritmus fejlesztése kísérleti munkát is igényel, valamint a pumpálás reteszeltése is beépítendő funkció. A számítógéphez csatlakozó esetlegesen bluetooth-os kézi vezérlő kialakítása a PC-vel együtt 500 eFt, a szoftverfejlesztői és kísérleti munka és megbízási díj 1000 eFt. A mérőeszközök és laborhasználat feladatra eső díja 200 eFt.

3.1. A mechanikai fejlesztések tervezői megbízási díja 1000 eFt, mechanikai elemek beszerzése, rögzítések gyártása 800 eFt, alaplap és érintésvédelmi miatti dobozolás 1200 eFt. A készre szerelés utáni vizsgálatok személyi költségei 200 eFt. A mérőeszközök és laborhasználat feladatra eső díja 200 eFt.



„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

7. A projektben résztvevők bemutatása

7.1. Opticon Kft

Az Opticon Kft. a 2010-es mérlegének benyújtásakor érvényes EUR/HUF árfolyam alapján kisvállalkozás. Cégünk 1995 óta folyamatosan szolgáltat Internetet és a hozzá kapcsolódó értéknövelt szolgáltatásokat, mint például VPN, VoIP, WEB és Server hosting, stb.

Professzionális internet szolgáltatást nyújt Kecskeméten, Budapesten, Százhalombattán, Baján, Cegléden, Hódmezővásárhelyen, Siófokon, Gödöllőn, Kiskőrösön, Szentesen, Debrecenben stb.

Az Internet hozzáférés biztosítása során az Opticon Kft. a legkorszerűbb optikai kábeles megoldásokat alkalmazza hálózatában, erre a legmodernebb távközlési technológiákra épülve (száloptika, mikrohullám, stb.) adatkommunikációs kapcsolatot valósít meg az ügyfelei telephelye és az Internet szolgáltatási pont (POP) között. Az összeköttetés teljes hosszában menedzselte, és az ügyfelek igényei szerint, rugalmasan méretezhető.

Az Opticon Kft. a GVOP 4.4.2-es pályázat keretein belül 70 településen épít optikai gerinchálózatot a holnap technológiájával, amely közel 100 ezer háztartás részére biztosíthat 100 Mbps-os sávzélességű szimmetrikus adatkapcsolatot. Ez a technológia, nemcsak internet-szolgáltatásra, hanem telefon, és televíziós műsorszolgáltatásra is alkalmas lesz (analóg, digitális, IPTV).

Munkatársaink szakmai tudása biztosítja, hogy a piacon folyamatosan az élvonalban lehessünk. Cégünk közreműködik a Fővárosi Informatika Fejlesztésekben. Jelenleg a Fővárosi Hot-Spot rendszer kivitelezése is hozzánk tartozik.

Kecskeméten nagysebességű optikai körgyűrűt építünk, amelyből már 16 km elkészült. A gyűrűre csatlakoznak a fontos közintézmények, vállalatok és így igen korszerű és nagysebességű, városon belüli kommunikáció jön létre percdíjak fizetése nélkül.

Továbbá Kecskemét város zártcélú rendészeti, térfelügyeleti kamerarendszerét cégünk üzemelteti.

Hálózatfejlesztéseink a biztonságos adatkapcsolat biztosítására irányulnak, amelynek jelentősége hangsúlyos a magas IT tartalmú orvosi eszközök alkalmazásainál. Ezen technológiák szakértői szintű ismerete, fejlesztendő szolgáltatásokba történő integrálásuk esetén a legmagasabb szintű kompetencia oldaláról biztosítja cégünk versenyelőnyét és ezáltal érdekeltté teszi cégünket az orvosi eszköz piacon történő megjelenésben. Ezt a versenyelőnyt erősíti, hogy a projektgazdával kötött fejlesztési megállapodásunk biztosítja a tudományos oldalról 2007 óta fejlesztett projektbe való teljes betekintésünket és konzultációs lehetőségeinket. Az Opticon Kft. által vállalt projektmenedzseri szerep így a szoftveres fejlesztések leghatékonyabb támogatását biztosítja, a teljeskörű információcserén és az azonos irányítású munkaszervezeten keresztül.

A projektgazdával kötött megállapodás főbb elemei:

A projektgazda kutató, az IP jogok megtartása mellett, de az Opticon Kft részére biztosított egyes előhasznosítási jogosultságok mellett adta át a projektmenedzseri szerepkört cégünknek. Az előhasznosítás a rendszerintegráció és az eszközhöz kapcsolódó szoftveres fejlesztések területére



„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

vonatkozik, ezekben a témakörökben az Opticon Kft. tárgyalópartnerként léphet fel. Projektgazda a projekt keretében létrejövő know-how minden elemére vonatkozó használati jogosultsággal bír, és a fejlesztési dokumentációkat megkapja, viszont a fejlesztést követően kizárólag a lézereszköz gyártásának/gyártmányfejlesztésének hasznosítói jogosultságával rendelkezik. Projektgazda tanácsadóként részt vesz a fejlesztésben és találmányi bejelentés esetén a bejelentés többségi tulajdonosa.

Sikeres fejlesztést követően az Opticon Kft. 10 évre előhasznosítási jogosultságot szerez lézereszköz rendszerintegrációja és az eszközhöz kapcsolódó szoftveres fejlesztések területére.

7.2.Dél-Dunántúli Kooperációs Kutatási Központ Innovációs Nonprofit Zrt

A Dél-Dunántúli Kooperációs Kutatási Központot (DDKKK) 2000 áprilisában hozta létre a Pécsi Tudományegyetem. A PTE DDKKK - a 18 konzorciumi tag révén - integrálta Magyarország valamennyi lézerekutató helyét (BME, PTE, SZTE, MTA KFKI, Bay Z. Anyagtudományi Intézet), illetve lézereket fejlesztő vállalkozását.

2007. február 1.-jén létrejött a DDKKK Innovációs Zrt.-t az előző PTE DDKKK Konzorcium tagjainak nagyobbik része, az időközben, támogatásunkkal létrehozott 5 spin-off vállalkozás, és 4 magánszemély alapította. 2007 novemberében a Pécsi Tudományegyetem - Szenátusa egyhangú döntésével, a PTE DDKKK egyik korábbi szellemi termékének apportálásával - 11,6 % tulajdonrészt szerzett a Zrt-ben.

Az új DDKKK Innovációs Nonprofit Zrt. a régi PTE DDKKK tevékenységét folytatja úgy, hogy annak alapításakor megfogalmazott célok változatlanok maradnak:

- nemzetközileg innovatív, üzletileg hasznosítható termékek és technológiák kifejlesztése
- a vállalati szektor számára magas színvonalú kutatási szolgáltatások nyújtása,
- a vállalkozásokkal való hatékony, intézményesült együttműködés feltételeinek biztosítása, közös infrastruktúra kiépítése és fenntartása,
- induló - spin-off - vállalkozások inkubálása, innováció menedzselés, marketing
- az oktatás segítése (graduális oktatás, PhD képzés, felnőttoktatás területén)

A DDKKK Zrt. meghatározó irányvonala továbbra is a lézerek, a lézeres mérés- és gyártástechnológia, orvostechnikai, környezetipari alkalmazásának kutatása, fejlesztése, elterjesztése. A DDKKK Zrt. a kutatásokat a kereslet vezérelte irányokba igyekszik fordítani, tehát a probléma megoldása az elsődleges, a megoldás módja a másodlagos. A DDKKK Zrt. az előző két KKK támogatásból beszerzett 300 MFt értékű műszerparkkal rendelkezik, valamint 50 fő- és rész-munkaidőben dolgozó kutatóval dolgozik. A DDKKK Zrt. akkreditált lézervizsgáló labort működtet és 5 éve ISO 9001:2001 szerint dolgozik.



„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

Az egészségipari főirányon belül fő tevékenységei:

- Természetes testnyílásokon keresztül történő sebészet: a NOTES technika kifejlesztése
- Biokémiai és genetikai reagensek és eljárások fejlesztése
- Orvosi lézercsalád, sebészeti robot lézer kifejlesztése
- Nagyfelbontású képalkotó eljárások fejlesztése

A DDKKK Zrt. egyik alapító tagja a PTE ÁOK Sebészeti Intézetének vezetőjeként a pályázatban már idézett Dr. Wéber György által jegyzett Proszilomed Kft., valamint a Pécsi Tudományegyetem és a NIOBE 2005 Kft.

A DDKKK fenntartja a jogot, hogy a fejlesztésbe esetlegesen külső szakértőket vonhasson be, akiknek kompetenciáért felelősséget vállal.

7.3.Niobe Kft (a cég által megküldött bemutatkozó levél)

PTE Fizikai Intézetében több, mint tíz éves hagyományra tekint vissza a nemlineáris optika kutatási irány. Ez alatt az idő alatt több alapkutatói pályázatot teljesítettünk sikeresen. Ezen alapkutatói pályázatok mellett több, részben alkalmazott kutatási pályázatban teljesítettünk nemlineáris optikai területre eső K+F feladatot. Konzorciumi tagként vettünk részt az NKFP Nanotechnológia I. és II., valamint a szintén részben alkalmazott kutatási célokat kitűző Femtobiológia című Jedlik Ányos pályázatokban. A Nanotechnológia pályázatban kifejezetten különböző optikai parametrikus elrendezések kifejlesztése volt a feladatunk.

A nemlineáris optikai alkalmazások egy jó része fényforrás hullámhosszának a megváltoztatására irányul. Ezen alkalmazások között szerepelt a gyakorlatunkban második harmonikus keltése, optikai parametrikus oszcillátorok tervezése és megvalósítása, optikai parametrikus erősítők építése. Az optikai parametrikus folyamatokkal kapcsolatban gyakorlati tervezésre alkalmas modellt fejlesztettünk és közöltünk, valamint több közleményben számoltunk be különböző céloknak megfelelő rendszerek megvalósításáról. Ezek az eszközök általában nagy ismétlődési frekvenciájú forrásokkal megvalósított szinkron pumpált eszközök, de kompetenciánk kiterjed nagy impulzusenergiájú, látható és közeli IR tartományon működő optikai parametrikus eszközök építésére is.

Az Intézet egyre meghatározóbb kutatási területévé vált a távoli infravörös (THz) hullámhossz tartományú fényforrások kutatása. Az általunk használt elrendezés az úgynevezett döntött impulzusfrontú gerjesztést használja, amely az aktív közeg nagy térfogatában teszi lehetővé a fázisillesztést a keltő és keltett sugárzások között, ahol a közeg diszperziós tulajdonságai más eljárásokkal már nem teszik lehetővé azt. A néhány THz-es frekvenciájú rövid impulzusok energiáját tekintve jelen pillanatban is (és már több éve folyamatosan) az Intézet kutatója (Dr. Hebling János) tartja a legnagyobb energiájú impulzus „rekordját”. Az egészségipari főirányon belül fő tevékenységei:

A THz-es kutatások és a nemlineáris optikai folyamatokon alapuló e egyéb eszközök kiemelkedő jelentőségű anyaga a LiNbO₃. Ennek az anyagnak számos, az előbb említett alkalmazásokban fontos nemlineáris optikai tulajdonságát (nemlineáris törésmutató, lineáris és nemlineáris abszorpció, fotorefraktív tulajdonságok) határoztuk meg a Z-scan módszer segítségével.



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

A kidolgozott mérési módszerek, az értelmezéshez szükséges elméleti kutatások eredményei, valamint a kristálynövesztésben együttműködő partnerünk (MTA SzFKI) lehetővé tette, hogy a különböző feladatokhoz létrehozzuk az optimális kristály kompozíciót.

Az alapkutatási tevékenységre ráépült az elmúlt hét évben a DDKKK-val együttműködve egy alkalmazott kutatási tevékenység is. Az alapkutatási tevékenység során keletkezett know-how a DDKKK piacfeltáró tevékenysége segítségével egy vállalkozáson (NIOBE 2005. Kft.) keresztül hasznosul, amelynek tagjai részt vettek az elmúlt évtized eredményeinek elérésében. Az optikai parametrikus oszcillátorokkal kapcsolatban a NIOBE 2005. Kft. tagja által kifejlesztett eszköz gyártására egy német kisvállalkozás rendelkezett licensszel, és ennek alapján az eszköz több mint öt példányát különböző német egyetemeken értékesítette (pl. Dortmund, Karlsruhe, München, Marburg, Bonn). Ilyen berendezések a hazai akadémiai szférában is értékesítésre kerültek (MTA, SzFKI, MTA SzBK, PTE ÁOK)”