

Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu **PP-COVID-20-0101****Systém na telemedicínsku diagnostiku klinického stavu pacientov s COVID-19 a iných ochorení s príbuznými príznakmi pre minimalizáciu dopadov pandémie**Zodpovedný riešiteľ **doc. Ing. Martin Donoval, PhD.**Príjemca **Slovenská technická univerzita v Bratislave - Fakulta elektrotechniky a informatiky**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

- [1] Slovenská technická univerzita v Bratislave, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Ústav elektroniky a fotoniky, Stredisko projektov a spolupráce s praxou;
- [2] Univerzita Komenského v Bratislave, Lekárska fakulta;
- [3] NanoDesign, s.r.o.;
- [4] Goldman Systems, a.s.

Zoznam spolupracujúcich organizácií zo zahraničia, ktoré sa zapojili do riešenia projektu (uveďte názov, sídlo, štát a identifikačné číslo ak je dostupné)

-

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- [1] Nositeľný teplomer, Patentová prihláška číslo 91-2021, STU v Bratislave, Powertec s.r.o., (Vratislav Režo, Michal Mičjan, Juraj Nevřela, Miroslav Novota, Adam Vardžák, Martin Weis, Martin Donoval);
- [2] Spôsob detekcie/výstrahy pozitívnej anamnézy pandemického ochorenia nositeľa a detekčné/výstražné systémové zariadenie. Zapísaný úžitkový vzor UV 9322. Donoval Martin, Černaj Ľuboš, Závodník Tomáš, Debnár Tomáš, Nevřela Juraj, Mičjan Michal, Kozárik Jozef, Gašparek Krisztián.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

- [1] VAVRINSKÝ, Erik - STOPJAKOVÁ, Viera - KOPÁNI, Martin - KOSNÁČOVÁ, Helena. The concept of advanced multi-sensor monitoring of human stress. In Sensors. Vol. 21, Iss. 10 (2021), Art. no. 3499 [27] s. ISSN 1424-8220 (2020: 3.576 - IF, Q1 - JCR Best Q, 0.636 - SJR, Q2 - SJR Best Q). V databáze: SCOPUS: 2-s2.0-85105798343 ; CC: 000662545100001 ; WOS: 000662545100001 ; DOI: 10.3390/s21103499;
- [2] VAVRINSKÝ, Erik - STOPJAKOVÁ, Viera - KOPÁNI, Martin - MIČJAN, Michal - ZÁVODNÍK, Tomáš - KOSNÁČOVÁ, Helena. Concept of modern stress-meter. In ADEPT 2021 : 9th International conference on advances in electronic and photonic technologies. Podbanské, Slovakia. September 20-23.2021. 1. vyd. Žilina : Vydavateľstvo EDIS, 2021, S. 17-20. ISBN 978-80-554-1806-3;
- [3] KRAJČOVIČOVÁ, Jana – KUZMA, Anton - DURAJOVA, Viktoria – KOCAN, Ivan -

BITTO, Ladislav. Diagnostika či poradenstvo na diaľku?, In MOJALIEČBA, MedMedia, s. r. o., May 2021, ISSN 2644-642, EV 5867/19, S. 48-50;

[4] KUZMA, Anton - SKLADANY, Lubomir - DURAJOVA, Viktoria - BITTO, Ladislav. Projekt telemedicíny pre riešenie dopadov COVID-19. In Lekárske noviny, str.6, december 2020. ISSN 2585-9595.

[5] SKLADANY, Lubomir. Zdravie je rozhodnutie. In Lekárske noviny, September 2021, Str. 10, ISSN 2585-9595.

[6] BITTO, Ladislav – DUBAJ, Jan – PETRIK, Lubos. Telemedicína očami technológov. In Lekárske noviny, Oktober 2021, Str. 10, ISSN 2585-9595.

Uplatnenie výsledkov projektu

a) Telemedicínsky systém - riešenie schopné odbremeniť systém zdravotníctva pomocou telemedicínskeho systému, ktorý funguje medzi lekárom a pacientom. Vďaka softvéru a zariadeniam navrhnutým a použitým v tomto pilotnom projekte sa ukázalo, že nasadenie telemedicíny v rámci zdravotnej starostlivosti pomôže znížiť nápor pacientov v ambulanciách a výrazne tak zefektívniť zdravotnú starostlivosť.

b) Bezdrôtový teplomer (funkčný prototyp) - vhodný na kontinuálne meranie telesnej teploty pacientov v prostredí nemocnice (nie len pre pacientov s ochorením COVID-19), vďaka čomu dochádza k odbremeneniu personálu nemocnice.

c) EKG Holter (funkčný prototyp) - vhodný na kontinuálne meranie a okamžité posielanie údajov o EKG signálu a dýchaní pacientov v domácej starostlivosti.

d) Hrudný pulzný oxymeter (funkčný prototyp) - vhodný na kontinuálne meranie okysličenie krvi pacientov v prostredí nemocnice (nie len pre pacientov s ochorením COVID-19), vďaka čomu dochádza k odbremeneniu personálu nemocnice.

e) Aplikácia na monitorovanie stavu pacientov počas COVID-19 (funkčný prototyp) - aplikácia slúži na pravidelné telemetrické bezkontaktné monitorovanie pacientov. Umožní priebežne monitorovať zdravotný stav pacientov s ochorením COVID-19 (a aj inými ochoreniami) a včas zachytiť nepriaznivý vývoj ochorenia.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Úspešne skončený projekt implementovaný vo viacerých slovenských nemocniciach, napríklad Rooseveltova nemocnica v Banskej Bystrici, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, V. interná klinika LF UK a UN v Bratislave dokázal, že telemedicína má na Slovensku budúcnosť nielen ako riešenie pandemickej situácie COVID-19, ale aj pre monitorovanie prekonaných pacientov a aj mimo pandémie, pretože minimalizuje styk lekár-pacient. Cieľom projektu bolo ponúknuť riešenie schopné odbremeniť systém zdravotníctva pomocou telemedicínskeho systému, ktorý funguje medzi lekárom a pacientom. Vďaka softvéru a zariadeniam navrhnutým a použitým v tomto pilotnom projekte sa ukázalo, že nasadenie telemedicíny v rámci zdravotnej starostlivosti pomôže znížiť nápor pacientov v ambulanciách a výrazne tak zefektívniť zdravotnú starostlivosť. Tento systém umožňuje filtráciu dát podľa dôležitosti, čoho dôsledkom bude šetrenie času lekára, ktorý môže investovať do starostlivosti o iných pacientov s komplikovanejšími diagnózami. Výsledky projektu tvoria funkčný základ pre vyhotovenie viacerých nových telemedicínskych zariadení, použitie komerčných zariadení a pre nasadenie funkčného telemedicínskeho systému určených na monitorovanie zdravotného stavu pacientov trpiacich nielen ochorením COVID-19. Za zmienku stojí, že aj všetky merateľné ukazovatele deklarované na začiatku tohto projektu boli naplnené a dokonca prekročené. Za celé obdobie projektu bolo publikovaných 6 publikácií z toho 1 karentovaná, 1 príspevok na medzinárodnej konferencii v SR a 4 príspevky v odborných časopisoch v SR. Taktiež bola podaná 1 patentová prihláška a bol podaný, a následne zapísaný 1 úžitkový vzor.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

This successfully completed project implemented in several hospitals in Slovakia, such as Roosevelt Hospital in Banska Bystrica, Jessenius medical faculty in Martin, V (5th) internal clinic LF UK and UN in Bratislava, proved the future of telemedicine in Slovakia lies not only as a solution of the COVID-19 pandemic but also in monitoring of recovered patients and outside of the pandemic as it minimizes the patient-doctor contact. The goal of the project

was to offer a solution to relieve the healthcare system using a telemedicine system that works between the doctor and the patient. Thanks to software solution and equipment designed and used in this pilot project it became clear that the utilization of telemedicine in healthcare environment helps to lower the influx of patients to doctor's offices thus significantly streamline health care services. The system allows filtering data based on importance which allows to save the doctor's time that can be invested into care for other patients with perhaps more complicated diagnosis. The results of the project are a functional base for creation of new telemedicine equipment, utilization of commercial equipment and for the deployment of a working telemedic solution intended to monitor the health of patients suffering not only from COVID-19. It is to be noticed that all measurable indicators declared in the beginning of the projects have been fulfilled and even exceeded. During the duration of the project six publications have been published, out of which one is a current publication, one contribution to an international conference in Slovakia and four contributions to peer-reviewed journals in Slovakia. One patent application was submitted and one utility model was registered.