

# Elsüllyedt rejtélyek Utazás kutatórobottal hazánk vízalatti világaiba tudomány-népszerűsítő program bemutatása

## Underwater Mysteries A journey with a research robot into the underwater worlds of our country, a science popularization program presentation

**Dr. PAPP Richárd Zoltán<sup>1</sup>, MAGYAR Levente<sup>2</sup>, Dr. BALÁZS Gergely<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup>UNEXMIN Georobotics Kft. 1092, Budapest, Ráday utca 5. 2/3.

<sup>3</sup>ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék Bp. 1117 Pázmány Péter sétány 1/c

email: <sup>1</sup>ricsi@unexmin-georobotics.com, <sup>2</sup>levente.magyar@unexmin-georobotics.com, <sup>3</sup>gergely.balazs@ttk.elte.hu

### Abstract

*The main goal of our popularization program is to present and promote Hungarian underwater environments in a scientific manner, with particular attention to the younger age groups. Our goal is to expand the public's knowledge of these places, as wetlands attract significant tourist interest. The program strives to correct misconceptions on a scientific basis, by integrating geological, environmental and biological approaches. Through the widely known research sites, differentiated target groups can be reached by region, with increasing social reach as the program progresses.*

**Keywords:** ROV, science promotion, underwater robotics

### Kivonat

*Tudomány-népszerűsítő programunk fő célja a hazai vízalatti környezetek tudományos jellegű bemutatása és népszerűsítése, különös tekintettel a fiatalabb korosztályokra. Célunk a lakosság ismereteinek bővítése e helyekről, hiszen a vizes élőhelyek jelentős turisztikai érdeklődést váltanak ki. A program törekszik a tévhitek tudományos alapú korrekciójára, földtani, környezettani és biológiai megközelítések integrálásával. A széles körben ismert kutatási helyszínek révén régióként differenciált célcsoportok érhetők el, a program előrehaladtával növekvő társadalmi eléréssel.*

**Kulcsszavak:** ROV, tudomány-népszerűsítés, víz alatti robotika

## 1. BEVEZETÉS

Programunkat 2025 januárjában indítottuk el, melynek egyik célja, hogy bemutassuk Magyarország lenyűgöző vízalatti világát. Az UNEXMIN Georobotics Kft. (UGR) vízalatti kutatórobotok (ROV-k) segítségével különböző magyarországi víztestek robotikai felderítéseit mutatja be [1].

A kutatás célja, hogy jobban megismerjük a tavainkat, folyóinkat, vízalatti barlangjainkat, egyéb elárasztott, ember által épített területeinket, valamint a hozzájuk kapcsolódó természetrajzi kincseinket. A megismerendő területek közé tartoznak (sok más egyéb helyszín mellett) a lakosság által sűrűn látogatott, de alaposabban nem ismert víztestek, például a budapesti Feneketlen tó, a Balaton a Velencei tó és a Tisza tó egyes részei, a Duna és a Tisza folyók bizonyos területei, a Molnár János barlang, a Megyer-hegyi tengerszem, a Rudabányai tó, a Mulató-hegyi tengerszem és egyes termálfürdőkhez kapcsolódó épített, melegvizes puffertartályok. Külön figyelmet fordítunk arra, hogy ne csak a vízalatti világot, de a hozzá kötődő felszíni környezetet is bemutassuk, és amennyiben kapcsolódik valamilyen általánosan ismert tévhit vagy legenda a területhez, akkor azt megcáfoljuk vagy megerősítjük.

A projekt másik fő célja, hogy közérthető módon mutassa be a vízalatti kutatások eredményeit, ezzel növelve a tudomány iránti érdeklődést és bizalmat. Az így gyűjtött információkat látványos és közérthető formában, videók, 3D modellek és animációk révén tesszük elérhetővé a nagyközönség számára, összefoglalásul pedig egy tudományos ismeretterjesztő film fog elkészülni.

A projekt közvetetten lehetőséget ad arra is, hogy a közönség megismerje a legmodernebb vízalatti kutatórobotokat és azok működését. Ezáltal közelebb hozzuk a tudomány világát a hétköznapi emberekhez, különösen a fiatalabb generációkhoz. A projekt által létrehozott ismeretterjesztő anyagok betekintést nyújtanak a vízalatti világ rejtett kincseibe, hozzájárulnak a természeti értékek megőrzéséhez és a tudományos ismeretek széleskörű elterjesztéséhez. A közösség bevonásával erősítjük a tudomány iránti elkötelezettséget és érdeklődést, valamint elősegítjük a közösségi tudomány hazai támogatását és növeljük a társadalmi tudatosságot és a természeti kincseink megbecsülését.

## 2. A VÍZALATTI KUTATÓROBOT BEMUTATÁSA



1. ábra: UG-1 egyedi fejlesztésű vízalatti kutatórobot 3D modellje

Az 1. ábrán látható robot egy hatmotoros, víz alatti felmérő platform, amelyet kifejezetten komplex környezeti kutatások és ipari alkalmazások számára lett kifejlesztve. A motorok elrendezése lehetővé teszi a pontos manőverezést és stabil lebegést, ami kritikus a szűk, akadályokkal teli vagy áramlásokkal terhelt környezetekben. A rendszer navigációját egy DVL (Doppler Velocity Log) támogatja, amely nagy pontosságú sebesség- és pozícióadatokat biztosít, ezzel lehetővé téve a precíz útvonaltervezést és térbeli lokalizációt.

A robotra szerelt sztereó kamera részletes vizuális dokumentációt nyújt, amely a valós idejű helyzetfelismerést és a környezet elemzését segíti. Emellett a platform moduláris felépítésű, így különféle szenzorok (például akusztikus, kémiai, optikai vagy geofizikai érzékelők) könnyen integrálhatók rá az adott kutatási céloknak megfelelően. Ez a rugalmasság biztosítja, hogy a robot széles körben alkalmazható legyen, legyen szó bányászati feltárásról, barlangkutatásról, mérnöki felmérésekről vagy környezetvédelmi vizsgálatokról.

A fedélzeti adatfeldolgozásnak és a fejlett szoftveres algoritmusoknak köszönhetően a robot képes a környezetéről háromdimenziós modelleket létrehozni, amelyek pontos rekonstrukciót tesznek lehetővé. Ezáltal a kutatók és mérnökök olyan információkhoz jutnak, amelyek hagyományos módszerekkel nem, vagy csak jelentős költségek mellett lennének elérhetők. Egy, ennél a robotnál jóval fejlettebb rendszer látható a 2. ábrán, a UX1-Neo elnevezésű kutatórobotunk, amely képes 1500 méter mélyen is felderíteni az ismeretlen területeket és járatokat [2, 3, 4].

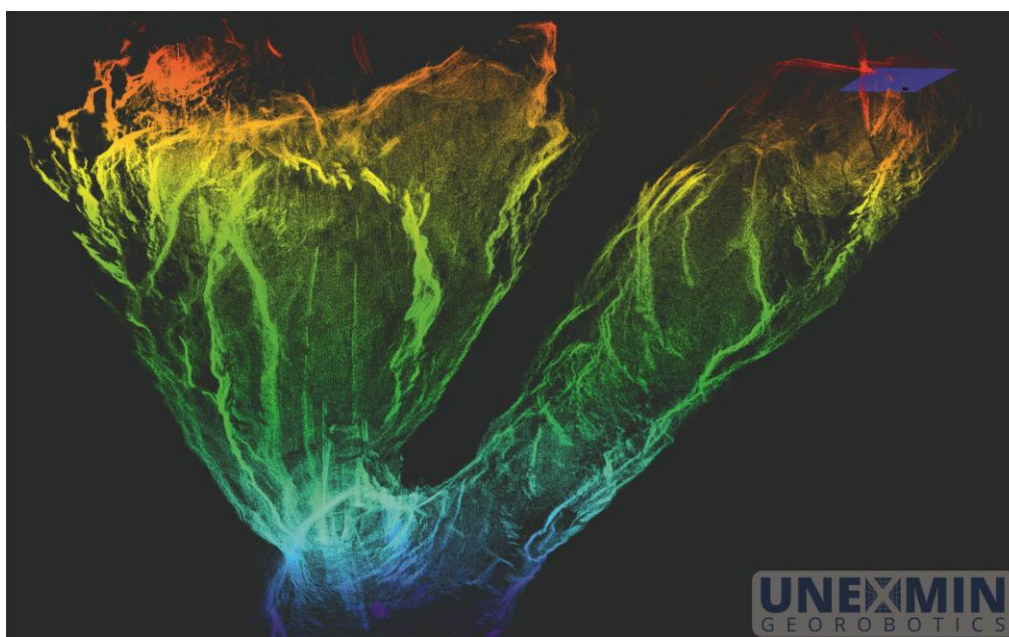
Összességében a rendszer egy sokoldalú, megbízható és bővíthető eszköz, amely új távlatokat nyit a víz alatti felmérésekben és adatgyűjtésben.



2. ábra UX1-Neo egyedi fejlesztésű vízalatti kutatórobot bevetés közben

### 3. A PROGRAM CÉLKITŰZÉSEI

A projekt fő üzenete a vízalatti területeink megismerése. Ennek érdekében a projekt során különböző online média anyagok kerülnek publikálásra, amelyek központi eleme a rövid videós tartalmak, emellett viszont számos statikus képi, szöveges és az 3. ábrához hasonló módon digitálisan létrehozott (3D modellek) is közlésre kerülnek. Kiemelendő, hogy a vizsgálni kívánt területeket más módszerekkel való bemutatása nem lehetséges. A technológia sajátjaiból adódik, hogy bármilyen helyszínen is történik kutatás, a robotok mozgóképet rögzítenek, így azokat rövid idő alatt publikálásra alkalmas videókká lehet alakítani. A megfelelő minőségű tartalmak elérése céljából hazai és nemzetközi szintén is elismert médiaszakemberek és tudománykommunikátorok bevonása fog megtörténni, akik nagyszámú, releváns művel rendelkeznek, valamint a vízalatti kutatásokban és az ahhoz kapcsolódó természettudományi ágakban is jártasak.



3. ábra *A Hranice Abyss, a világ legmélyebb elárasztott gödörbarlang 3D térképe a csehországi Hranice város közelében*

Fontos szempont továbbá, hogy olyan helyszíneket keressünk fel, amelyek iránt a célközönségek érdeklődnek, így növelve az elérések számát. A helyszíni, személyes interakciókból levont következtetéseket fogjuk felhasználni arra, hogy a kommunikációs stratégiánk folyamatosan javuljon.

Az üzenetek megfogalmazása egyszerű és érthető nyelvezettel történik, hogy minden célcsoport számára könnyen befogadhatók legyenek, elkerülve a túlzott szakmai zsargont. Interaktív és vizuális tartalmak, mint rövid videók, animációk és infó grafikák segítik a komplex információk könnyű befogadását. Inspiráló történeteket használunk, bemutatva a helyszínek tágabb értelemben vett érdekes történeteit, valamint a projekt során elért eredményeket, hogy közelebb hozzuk a tudomány világát a közönséghez.

A projektbe az UGR kutatócsoport tagjain kívül Dr. Balázs Gergely – barlangbiológus és bűvár, professzionális filmkészítő, valamint Lerner Balázs – rendező, író, operatőr, bűvár került bevonásra. A médiaszakemberek számos referenciával. hazai és nemzetközi díjakkal rendelkeznek, ezért tapasztalatuk és szaktudásuk kiemelt szerepet játszik tudomány-népszerűsítő programunk színvonalas és eredményes megvalósításában [5].

#### 2.1. Kommunikációs csatornák és platformok

A projekt legfontosabb kommunikációs csatornái a különböző közösségi média platformok, főként a TikTok, Facebook, Instagram, YouTube és LinkedIn.

Ezek a felületek lehetővé teszik, hogy a projekt üzenetei a legszélesebb közönséghez eljussanak és folyamatosan új tartalommal láthassuk el őket. YouTube csatornánkon eddig megjelent rövid filmek és podcastek csak az elmúlt hónapban közel 2700 megtekintést ért el. A kutatóintézet saját honlapján belül a program aloldalán rendszeresen közzéteszük a legfontosabb információkat. Emellett tudományos rendezvényeken (Föld Napja, Múzeumok Majálisa, Földtudományos Forгатag) és filmfesztiválokon is be

fogjuk mutatni az elkészült alkotásokat és elért eredményeket. Ugyancsak az elérések számát növelendő, különböző tartalmakat kívánunk megjelentetni a magyarországi médiában.

A különböző megértési szintekkel párhuzamba vannak állítva a projekt által létrehozni kívánt médiaalkotások és kommunikációs csatornák. A rövid videós, fényképes és szöveges tartalmak a könnyen befogadható szinthez tartoznak, a podcast beszélgetések a téma iránt érdeklődő közönség számára szakmaibb tartalmakat hoznak létre, a tudományos ismeretterjesztő film pedig átmenetet képez a kettő között.

A projekt kommunikációs stratégiájának eredményességét többféle módszerrel mérjük. A közösségi média analitika segítségével figyeljük az interakciók, megosztások, hozzászólások és elérések számát a TikTok, Facebook, Instagram, YouTube és LinkedIn platformokon. Ezenkívül a weboldal forgalmát is nyomon követjük. Mérjük a helyi kitelepüléseken megjelenő közönség létszámát, ezen kívül a médiamegjelenések (cikk, interjú, tudósítások) száma is monitorozásra kerül a projekt különböző szakaszaiban. A program megvalósítása és sikeressége szempontjából kulcs teljesítmény mutatók közé tartozik a közösségi médiaposztok elérésének számai, az interakció (kattintások, like-ok, megosztások, hozzászólások) száma, valamint a versenyre jelentkező diákok (és iskolák) száma. Ugyancsak a teljesítménymutatók közé tartoznak a projektet bemutató cikkek, riportok és egyéb médiamegjelenések számai.

#### 4. EREDMÉNYEK

A tudomány-népszerűsítő program során létrejövő alkotások újszerűsége abban rejlik, hogy a hazánkban a mai napig szinte ismeretlen vízalatti robottechnológiát és az azzal végzett kutatások eredményeit közérthető formában bemutatja. Mivel a projekt nem pusztán a technológiai oldalra koncentrál, hanem a természetföldrajz, a környezettan, a geológia, a biológia és az épített környezet bemutatását is célozza hazai példákon keresztül, így egy olyan multidiszciplináris alkotást hozunk létre, amely a magyarországi vízalatti kincseink teljes körű megismerése szempontjából eddig nem valósult meg. A 4. ábrán látható az UG-1 egyedi fejlesztésű kutatórobotunk kamerafelvétele az Apci tengersizemben, amelyet már a program keretében derítettünk fel. Külön kiemelendő, hogy a kutatni kívánt területek bemutatása más eszközökkel nem lehetséges, kizárólag digitális 3D térmodell alkotás révén. Ezáltal a közönség megismerheti a fent említett tudományágak eddig elfeledett vonalait, és megismerkedhet a világ élvonalába tartozó vízalatti robotokkal is.



4. ábra. UG-1 robot kamerafelvétele az Apci tengersizemben

#### KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A 149043 – *Elsüllyedt rejtélyek: Utazás kutatórobottal hazánk vízalatti világaiba* számú és elnevezésű projekt a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a Tudományos Mecenatúra pályázati program finanszírozásában valósult meg.

---

## IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] \*\*\*UNEXMIN Georobotics Kft., (Utolsó letöltés: 2025.09.20.)  
<https://unexmin-georobotics.com/>
- [2] Koba M., L. Kiss M., Zajzon N., Papp R.Z.: *UNEXMIN: elárasztott bányák feltérképezése és geológiai adatok gyűjtése autonóm robottal*. ENELKO 2018 XIX. Nemzetközi Energetika-Elektrotechnika Konferencia SzámOkt 2018 XXVIII. Nemzetközi Számítástechnika és Oktatás Konferencia, Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT) 2018, 238-243.
- [3] Papp R. Z., Koba M., L. Kiss. M., Zajzon N.: *Geological and geophysical sensors of the UX-1 autonomous underwater robot (UNEXMIN)*. Joint 5th Central-European Mineralogical Conference and 7th Mineral Sciences in the Carpathians Conference : Book of Abstracts, Comenius University in Bratislava 2018, 89-89.
- [4] Koba M., Zajzon N., Papp R. Z., Vincze L.: *Fluxgate Magnetometer System for Underwater Exploration* 23rd International Carpathian Control Conference (ICCC). IEEE 2022. 408-411.
- [5] \*\*\* Rocky Shore Pictures Kft., (Utolsó letöltés: 2025.09.20.)  
<https://rockyshore.eu/hu/rolunk/>