

HRANICKÁ PROPAST MĚŘICKOU OPTIKOU

HRANICE ABYSS THROUGH THE LENS OF SURVEYING OPTICS



V roce 2022 posunul robot ROV UNEXMIN GeoRobotics UX-1 Neo známou hloubku zatopených prostor Hranické propasti na úroveň -450 m. Zůstala tak nadále nejhlubší zatopenou propastí světa, ale její absolutní dno stále nebylo dosaženo.

Oproti předcházející trojici dálkově řízených podvodních robotů byl UX-1 Neo vybaven špičkovými technologiemi. Jeho pohyb a navigaci zajišťovalo osm motorů se systémem autonomního udržování vzdáleností a vyhýbání překážkám, k čemuž využíval dva skenovací sonary (horizontální a vertikální), čelní vícepraprkový sonar s vysokým rozlišením a šest videokamer. Přelomovou inovací představovalo šest laserových skenerů promítajících do svého okolí laserové roviny, kterými zaznamenaly 3D model zatopené části Propasti s přesností na milimetry!

Poprvé v historii tak vzniklo souvislé zaměření Propasti od hladiny Jezírka do rekordní hloubky -450 m. Nová data umožnila sledovat změny tvaru prostor v různých hloubkách, vytváření horizontálních a vertikálních řezů nebo promítnutí zatopené části Propasti do povrchové situace. Právě celkový tvar dosud neznámých prostor přinesl řadu nových poznatků, ale současně další otázky.

Zatopená část Propasti se totiž s postupem do hloubky nečekaně dvakrát zalomí a se suchou částí pak v půdorysu připomíná podkovu. Turisté tak při výstupu od Bečvy po generace nevědomky přecházeli nad její zatopenou částí skrytou v hloubce půl kilometru pod jejich nohama (dnes mezi infopanelem naučné stezky č. 4 a lavičkami). Ono protisměrné otočení navíc s opačným sklonem ploch vůči pohledu z Vyhličky vedlo v řadách geologů k radikálnímu narušení dosud zažitých představ o vzniku Propasti. Stejně tak pro kartografy bylo výzvou zobrazit zalomený tvar Propasti do spojitějšího řezu, vyhnout se přílišnému zkrácení a zachovat klíčové detaily.

Kombinací řezu a půdorysu bylo třeba zobrazit kontrasty mezi 30metrovým prostorem Liftu, který se zužuje do restriktce Mikádo o délce 12 m a šířce 5 m, naznačit protisměrnou orientaci spodní části tzv. Plochy X vůči svahu pod Vyhličkou a Severozápadnímu kanálu a také korigovat návaznost zalamovaných úseků vůči celkovému rozměru. Výsledek můžete posoudit sami.

Text: František Kuda

In 2022, the robot ROV UNEXMIN GeoRobotics UX-1 Neo extended the known depth of the flooded sections of the Hranice Abyss to -450 m. The new data made it possible to observe changes in the shape of the spaces at different depths, to generate horizontal and vertical cross-sections, and to project the flooded part of the Abyss onto the surface layout. The overall geometry of the previously unknown sections brought a number of new insights, while at the same time raising further questions.

Compared to the previous three remotely operated underwater robots, the UX-1 Neo was equipped with cutting-edge technologies. Its movement and navigation were ensured by eight thrusters with an autonomous distance-keeping and obstacle-avoidance system. For this purpose, it utilized two scanning sonars (horizontal and vertical), a forward-looking high-resolution multibeam sonar, and six video cameras. A breakthrough innovation was the use of six laser scanners, which projected laser planes into the surrounding environment, enabling the acquisition of a 3D model of the flooded part of the Abyss with millimetre-level accuracy.

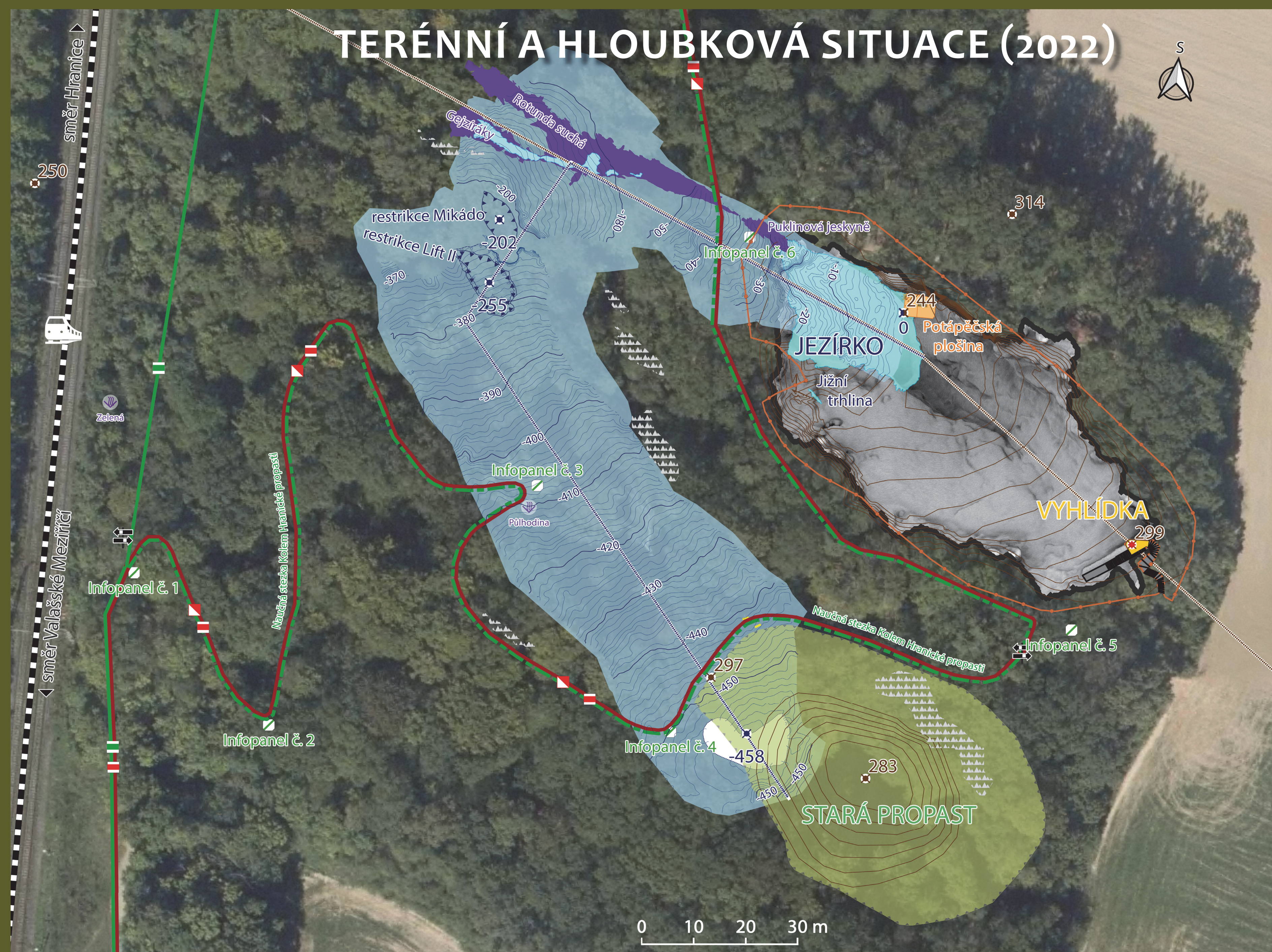
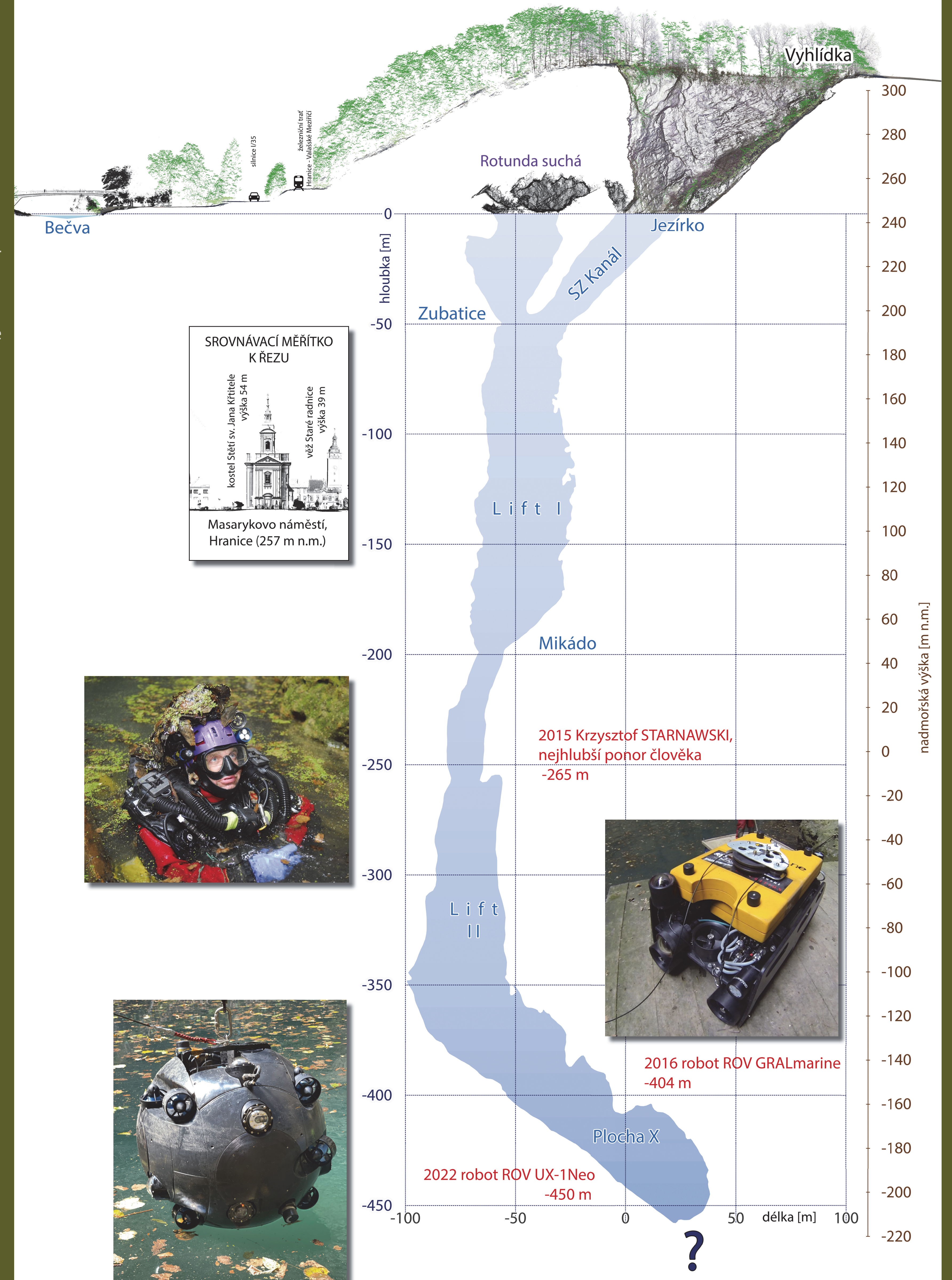
For the first time in history, a continuous survey of the Abyss was created, spanning from the surface of the lake to the record depth of -450 m. The new data made it possible to observe changes in the shape of the spaces at different depths, to generate horizontal and vertical cross-sections, and to project the flooded part of the Abyss onto the surface layout. The overall geometry of the previously unknown sections brought a number of new insights, while at the same time raising further questions.

As depth increases, the flooded part of the Abyss unexpectedly bends twice and, together with the dry part, resembles a horseshoe in plan view. For generations, tourists ascending from the River Bečva unknowingly walked above its flooded section hidden half a kilometre beneath their feet (today between information panel No. 4 of the educational trail and the benches). This reversal in direction, combined with an opposite inclination of surfaces relative to the view from the viewpoint, has led geologists to fundamentally reassess long-standing theories about the origin of the Abyss. At the same time, cartographers faced the challenge of representing the bent geometry of the Abyss in a continuous section, avoiding excessive distortion while preserving key details.

By combining sectional and plan views, it was necessary to capture the contrasts between the 30-metre-wide chamber known as the Lift, which narrows into the Mikado restriction measuring 12 m in length and 5 m in width, to indicate the opposite orientation of the lower part of the so-called Surface X relative to the slope below the viewpoint and the Northwest Channel, and to adjust the continuity of the bent sections with respect to the overall scale. The result can be judged by the viewer.

Překlad: Tomáš Balada

ZALAMOVANÝ HLOUBKOVÝ ŘEZ ROBOT UX-1 NEO (2022)



- PROPAST**
 - Zatopená část
 - Jeskyně (suchý prostor)
 - Úžina (restriktce)
 - Neznámé pokračování
 - Výšková kóta
 - Hloubková kóta (H0 = 244 m n.m.)
- KRASOVÉ JEVI**
 - Ventarola
 - Skalní výchoz
- TERÉN**
 - Rozcestník KČT
 - Lavičky
 - Zábradlí
 - Železnice
- LINIE ŘEZŮ**
 - terénní řez Vyhlička → Bečva
 - zalamovaný hloubkový řez

Ústav geoniky AV ČR, František Kuda, 11/2025

Česká speleologická společnost, 20.7.02 Hranický kras, foto: Marcin Jamkowski, Martin Strnad, Petr Vaverka

Správa jeskyní ČR, Zbrašovské aragonitové jeskyně, Barbora Šimečková, Tomáš Balada

Grafická úprava: studiostein