

ROBOTIKA V PODZEMÍ 2025 ROBOTICS IN THE UNDERGROUND 2025

Scientists from the Faculty of Civil Engineering at CTU, in the Josef Underground Laboratory, presented special robots, new machines, and technologies for underground construction. The goal of the Robotics in Underground Areas 2025 event, which took place halfway through June, was to familiarize leaders of the Czech construction industry with the role of modern technologies during the development of the construction industry, their possibilities of employment in specific environments of underground spaces, and to motivate them towards higher usage of automation, robotics, and smart infrastructure in the field. The event was organized by the Faculty of Civil Engineering, CTU in Prague together with the National Centre for Civil Engineering 4.0 under the patronage of the Czech Ministry of Industry and Trade. For example, presented was a university robot for the inspection and monitoring of underground structures, professionally named JULBOT (Josef Underground Laboratory Bot). This robot represents a remote-controlled platform with sensors that enable complex sensing and analysing of the surrounding area including the detection and semi-autonomous identification of various objects, such as construction structures, people, or alternatively other structures located in underground spaces. A part of the event was also the presentation of a geo-referenced digital model of the entire workplace, which is crucial for the deployment of robotic systems so that the robot perfectly knows the environment in which it operates. Robotics in Underground Areas has in regards to the future a wide variety of applications, may that be manipulation of hazardous materials, construction of specific structures and the diagnosis of structures, searching for individuals during unforeseen events, and a plethora of other activities. It can concurrently offer precision and quality of the accomplished work, the increasing of productivity, higher levels of work safety, lowering error rates, and documentation and monitoring. The Josef Underground Laboratory of the Faculty of Civil Engineering CTU is a unique underground workplace for the practical education of students and experimental activities, its base is the Josef Gallery excavated in the 80s of the previous century in relation to the exploration of two gold deposits. The gallery, located near villages Mokrsko and Čelina, was lent to the Faculty of Civil Engineering CTU in Prague by the Czech Ministry of the Environment for education and research purposes. The Josef

Underground Laboratory was opened in the year 2007. Up to now approximately 6km of galleries and side studs have been made accessible.

Vědci Fakulty stavební ČVUT představili v Podzemní laboratoři Josef speciální roboty, nové stroje a technologie pro podzemní stavby.

Cílem akce Robotika v podzemí 2025, která se konala v půli června, bylo seznámit lídry českého stavebnictví s rolí moderních technologií při vývoji stavebnictví, jejich možnostmi uplatnění ve specifickém prostředí podzemních prostor a motivovat je k většímu využívání automatizace, robotiky a chytré infrastruktury v praxi. Akci uspořádala Fakulta stavební ČVUT v Praze spolu s Národním centrem Stavebnictví 4.0 pod záštitou Ministerstva průmyslu a obchodu ČR.

Vrcholní představitelé firem byli seznámeni například s univerzitním robotem pro inspekci a monitoring podzemních staveb, pracovně označeným JULBOT (Josef Underground Laboratory Bot). Tento robot představuje dálkově řízenou platformu se senzory, které umožňují komplexně vnímat a analyzovat okolní prostor včetně detekce a semi-autonomní identifikace různých objektů, jako jsou stavební konstrukce, osoby, případně další struktury nacházející se v podzemních prostorech. Konkrétní konfigurace prezentované robotické platformy je navržena tak, aby efektivně zvládla náročné úkoly spojené s hloubkovým průzkumem, inspekci a monitoringem podzemních staveb. Tato technologie přispívá ke zvýšení bezpečnosti a efektivity pracovních procesů, neboť umožňuje provádět průzkumy a kontroly v prostředích, která jsou pro člověka obtížně přístupná nebo potenciálně nebezpečná. Robot, jenž poslouží výzkumu i výuce, se od obdobných strojů odlišuje robustností a odolností vůči podmínkám v podzemí.

Součástí akce bylo také představení georeferencovaného digitálního modelu celého pracoviště, který je klíčový pro nasazení robotických systémů, aby robot dokonale znal prostředí, ve kterém se pohybuje. V takovémto prostředí lze následně skenovat průřezy a vyhodnocovat možné nenadálé situace, které by v podzemí mohly nastat. Tento model tvoří základ pro použití digitalizace a automatizace v podzemí. I proto se v uplynulém roce většina činností v oblasti digitalizace v Podzemní laboratoři Josef soustředila právě na jeho přípravu a také na digitalizaci probíhajících experimentálních



Obr. 1 Návštěvníci akce Robotika v podzemí 2025 před vstupem do Štoly Josef

Fig. 1 Visitors of the Robotics in the underground constructions 2025 event in front of the entrance to the Josef Gallery



Obr. 2 Univerzitní robot pro inspekci a monitoring podzemních staveb, pracovníě označený JULBOT

Fig. 2 University robot for inspection and monitoring of underground constructions, professionally named JULBOT

prací, které souvisejí např. s ukládáním radioaktivních odpadů či skladováním energie.

Výzkum v oblasti robotiky probíhá na Fakultě stavební ČVUT v Praze několik let, a to jak v oblasti robotizace zdění a vývoje testování robotizované zdicí jednotky, tak i v dalších segmentech, mezi něž patří využití robotiky v podzemí. Robotika v podzemí má z hlediska budoucnosti široké možnosti uplatnění, ať již se jedná o manipulaci s nebezpečnými materiály, stavbu specifických konstrukcí a diagnostiku konstrukcí, vyhledávání osob při neočekávaných událostech a řadu dalších činností. Dokáže přitom nabídnout přesnost a kvalitu odvedené práce, zvyšování produktivity, vyšší úroveň bezpečnosti práce, snížení chybovosti a dokumentaci a monitoring.



Obr. 3 JULBOT představuje dálkově řízenou platformu se senzory, které umožňují komplexně vnímat a analyzovat okolní prostor včetně detekce a semi-autonomní identifikace různých objektů

Fig. 3 JULBOT represents a remote-controlled platform with sensors which enable complex sensing and analysing of the surrounding area including the detection and semi-autonomous identification of various objects

Podzemní laboratoř Josef Fakulty stavební ČVUT je unikátní podzemní pracoviště pro praktickou výuku studentů a experimentální činnost, její základ tvoří Štola Josef vyražená v 80. letech minulého století v souvislosti s průzkumem dvou ložisek zlata. Štolu, nacházející se v blízkosti vesnic Mokrsko a Čelina, zapůjčilo Ministerstvo životního prostředí ČR Fakultě stavební ČVUT v Praze pro vzdělávací a výzkumné účely. Podzemní laboratoř Josef byla otevřena v roce 2007. Dosud bylo zpřístupněno zhruba 6 km štol a rozrážek.

Ing. JIŘÍ BENDL, jiri.bendl@fsv.cvut.cz,
FSv ČVUT v Praze

AKTUALITY Z PODZEMNÍCH STAVEB V ČESKÉ A SLOVENSKÉ REPUBLICĚ CURRENT NEWS FROM THE CZECH AND SLOVAK UNDERGROUND CONSTRUCTIONS

ČESKÁ REPUBLIKA

METRO D – NOVÁ LINKA PRAŽSKÉHO METRA

Dnešní aktualitu o projektu Metro D můžeme zahájit tak trochu slavnostněji, kde důvodem tohoto úvodního pozitivního prohlášení je pořádání dne otevřených dveří, které se uskutečnilo v úseku stavby Pankrác–Olbrachtova, a to ve dnech 17.–19. května 2025. Projekt se tak po celé tři dny trvání akce mohl ve své plné kráse a téměř ve všech fázích své rozestavenosti prezentovat široké laické i odborné veřejnosti. Důkazem velikého zájmu a úspěchu této události je účast cca 32.500 návštěvníků, a to i s tím, že se ještě na mnohé zájemce z důvodu omezené kapacity plynoucí z nutnosti bezpečného provádění podzemním dílem nedostalo (obr. 1).

Ale zpět od slavností k tomu, co je pro projekt Metro D důležitější, tedy k samotnému plnění úkolů provedených v očekávané kvalitě a čase. Práce ve stanici Pankrác pokračují podle plánu, z ražeb druhého opěří pravého dílčího výrubu z celkového profilu stanice je vyraženo 95 m a z levého 65 m z celkově prováděné délky 131 m (obr. 2). Na druhou stranu eskalátorové tunely Arkády a Gemini mají své ražby již za sebou, a tak zde probíhají práce na betonážích

THE CZECH REPUBLIC

METRO D – NEW LINE OF PRAGUE METRO

Today, we can start the news about the Metro D project a little more ceremoniously, where the reason for the introductory positive statement is the organising of an open day which took place on the Pankrác–Olbrachtova section of the construction between the 17th and 19th of May 2025. The project could therefore, for three whole days, present itself in its entire glory and almost all phases of its construction to a wide non-professional and expert public. The evidence of major interest and the success of this event is the attendance of approximately 32,500 visitors, and the fact that many interested people were unable to attend due to limited capacity, necessitated by the need for safe guiding through the underground work (Fig. 1).

Back from the celebration to what is more important for the Metro D project, that being the sole fulfilment of tasks carried out in an anticipated quality and timeframe. Work in the Pankrác station continues according to plan, out of the excavations of the right excavation sequence of the entire station profile a total of 95m