

V Česku vzniká robotická farma na 3D tisk betonu

Robotická farma ICE Coral na výrobu betonových produktů aditivní technologií, 3D tiskem, která vzniká ve Žďáru nad Sázavou, bude patřit mezi deset největších tiskáren betonu na světě. Prostorový tisk z betonu má být v budoucnu rychlejší a levnější než tradiční stavební technologie, ale cesta k tomuto cíli bude ještě hodně dlouhá. Zakladatelé projektu však mají ambici stát se světovým lídrem v oboru.

Za projektem se značkou ICE Coral stojí tým sdružující přední české odborníky na 3D tisk, technologii betonu a automatizaci. Společnost vlastní skupina MTX Group Petra Otavy. Momentálně se ve Žďáru na Sázavou tisknou první kusy městského mobiliáře i první moduly domů. Po příslušných pevnostních zkouškách a certifikaci by je mateřská společnost ICE Industrial Services ráda věnovala městu.

Domy levněji a rychleji?

Stavebnictví je považováno za jednu z nejméně automatizovaných oblastí vůbec. Stavební materiály i technologie stavby se sice mění, ale v oboru stále zůstává velký podíl ruční práce. Odvětví se potýká s dlouhodobým nedostatkem pracovních sil a v porovnání s průmyslovou výrobou má stále nízkou efektivitu.

Společnost ICE chce využít své zkušenosti z různých oborů průmyslové automatizace. V tiskové zprávě uvádí, že v budoucnu by 3D tisk betonu měl umožnit vytvořit hrubou betonovou stavbu až pětikrát rychleji než klasickými postupy. Výhody vyniknou zejména u staveb „na míru“, např. mostů. Přesná aplikace betonu navíc spoří až 70 % materiálu oproti klasické technologii lití do bednění.

ICE Coral ve Žďáru je s několika robotickými pracovišti unikátní objemem výroby i vývojem nových technologií. Tým momentálně vyvíjí další řešení, která dokážou tisknout domy a jiné velkoformátové tisky v exteriéru. Konstrukteři ICE Coral spolupracují s předními světovými výrobci betonu na vývoji unikátní tiskové hlavy, která by dokázala tisknout beton z klasických betonových směsí kdekoli na světě. Tomáš Vránek, majitel firmy ICE, má pro příští roky v oboru dva ambiciózní cíle: zaprvé v letech 2022 až 2023 realizovat po celém světě sérii domů postavených formou 3D tisku betonu (první z nich by měl být vybudován již na jaře 2022) a zadruhé v létě 2023 uvést ve Žďáru nad Sázavou do provozu první vytištěnou budovu školy na severní polokouli.

V dlouhodobém měřítku chce ICE Coral vyvinout řešení, které dokáže plně roboticky postavit celou budovu, ne jen hrubou stavbu.

Jaké jsou v současnosti výzvy v oblasti 3D tisku betonových výrobků? Hovořil jsem

o nich s vedoucím projektu Dominikem Stupkou. Především je to nutnost používat speciální vysoce homogenní směsi s přesně daným složením. Tištěné výrobky jsou proto zatím o hodně dražší než výrobky vyrobené klasickými postupy. Směs musí mít velmi přes-



Obr. 1. Tisková hlava nanáší vrstvu betonu (foto: Hero and Outlaw)

ně regulovaný obsah vody, ale i její teplotu. Nejsou-li podmínky dodrženy a směs je např. příliš tekutá, výrobek se zborší. Také rychlost tisku je poměrně malá, protože beton kladený v jednotlivých vrstvách musí mít čas ztuhnout. V ICE proto zařízení, které betonovou směs připravuje, vybavili snímači průtoků a teploty, aby mohli přípravu směsi automatizovat. Do tiskové hlavy na chapadle robotu tlačí betonovou směs šroubové čerpadlo s regulovanou rychlostí. Proces musí být nepřetržitý, aby beton v hlavici a v přírodních tlakových hadicích neztluhl. Při přerušení výroby je nutné vše co nejrychleji očistit vodou.

Z hlediska hardwaru řízení nejde o nijak složitou úlohu, stačí na ni PLC Simatic S7-1500. Snímače jsou připojeny prostřednictvím komunikačního systému IO-Link. Roboty (nyní bylo možné v hale vidět dva, jeden ABB a jeden Kuka) mají vlastní řídicí

systemy. Roboty však nejsou primárně určené pro tak složité pohyby, které jsou třeba u 3D tisku. Protože se roboty pohybují velmi pomalu, nejsou zapotřebí bezpečnostní plochy ani závory.

Další výzva je výzva technologická: u betonových výrobků zhotovovaných uvedeným postupem je obtížné používat armaturu. Řešením, které beton zpevní, může být mikroarmatura, kterou si lze představit jako malé kolíčky, jež spojí a zpevní jednotlivé vrstvy. K tomu je ovšem nutné zásadním způsobem

překonstruovat tiskovou hlavu.

Prozatím se veškeré výrobky tisknou v hale ve Žďáru nad Sázavou, odkud se odvázejí na místo určení. Budou-li se v budoucnu tisknout na místě, bude tomu třeba přizpůsobit roboty pro venkovní použití nebo vyvinout speciální manipulator.

Evropský institut propojí experty

Firma ICE Industrial Services si dobře uvědomuje obtíže, které technologii 3D tisku betonu ještě čekají. Při jejich řešení pomůže institut EIMAC – European

Institute for Materials, Automation and Construction, se sídlem ve Žďáru nad Sázavou. „EIMAC chce sdružovat špičkové odborníky zaměřující se na vývoj nových stavebních materiálů, navrhování moderních konstrukcí, architektonický design a technologie pro robotickou automatizovanou aplikaci v oblasti prefabrikace i monolitických betonových konstrukcí. Do této v Česku nově se rodící technické disciplíny můžeme zapojit i talentované studenty středních a vysokých škol,“ uvedl jeden ze zakládajících členů prof. Rudolf Hela z Ústavu technologie stavebních hmot a dílců. Mezi další partnery budou patřit např. univerzita ETH v Zürichu, CIIRC ČVUT v Praze a společnosti Siemens, Mapei nebo Sika.

[ICE Industrial Services: V Česku vzniká největší farma na 3D tisk betonu. 12. října 2021.]

Petr Bartošík