

Komplexní výzkumná zpráva: Autonomní robotický systém Roboton Farmer v kontextu precizního zemědělství 4.0

1. Úvod: Paradigma Zemědělství 4.0 a socio-ekonomické spouštěče automatizace

Současné evropské i globální zemědělství prochází fundamentální transformací, která je často označována jako čtvrtá zemědělská revoluce nebo Zemědělství 4.0. Tento fenomén není definován pouze zaváděním digitálních technologií, ale představuje hlubokou strukturální změnu vynucenou konvergencí několika kritických faktorů: demografickou krizí venkova, akutním nedostatkem pracovní síly, legislativním tlakem na environmentální udržitelnost (Green Deal) a nutností zvyšovat efektivitu produkce potravin v podmínkách klimatické změny. V tomto dynamickém prostředí se autonomní robotika přesouvá z fáze experimentálních prototypů do reálného provozního nasazení, přičemž Česká republika hraje díky projektu Roboton Farmer významnou roli.

1.1 Krize pracovní síly jako katalyzátor inovací

Primárním hybatelem poptávky po robotizaci v sektoru specializovaných plodin (zelenina, sady, vinice) je kritický nedostatek lidských zdrojů. Tradiční model, založený na sezónním náboru brigádníků pro manuálně náročné úkony jako je pletí či okopávání, se hroutí. Jak dokládá případová studie z pilotního provozu robota Roboton na jihu Čech, farmáři čelí existenční neschopnosti zajistit personál. Marek Řeřicha, jeden z prvních uživatelů systému, explicitně uvádí, že pro práci na poli nemohl sehnat pracovníky v produktivním věku. Zájem projevovala pouze generace starší 60 let, pro kterou je však fyzická práce v extrémních klimatických podmínkách (teploty přesahující 30 °C) zdravotně riziková a dlouhodobě neudržitelná.¹ Tento demografický deficit vytváří tržní vakuum, které nemůže zaplnit konvenční mechanizace, ale vyžaduje inteligentní automatizaci schopnou nahradit lidskou kognitivní schopnost (rozpoznání plevelů) a jemnou motoriku (jeho odstranění bez poškození plodiny).

1.2 Environmentální imperativ a precizní zemědělství

Druhým klíčovým pilířem je tlak na redukci chemických vstupů. Legislativa Evropské unie směřuje k drastickému omezení používání herbicidů a pesticidů. Roboton Farmer je od počátku koncipován jako nástroj pro tuto post-chemickou éru, s primárním zaměřením na BIO produkci a regenerativní zemědělství.³ Technologie mechanického pletí, podpořená umělou inteligencí, umožňuje farmářům udržet pole bez plevelů bez nutnosti plošné aplikace agrochemikálií, což nejen snižuje provozní náklady a ekologickou zátěž, ale také zvyšuje tržní hodnotu finální produkce. Energetická koncepce robota, využívající solární energii a elektrický

pohon, navíc přímo adresuje potřebu dekarbonizace zemědělského sektoru, kdy jediný stroj dokáže ušetřit stovky litrů nafty ročně.⁵

2. Profil výrobce a inovační ekosystém Budex Hub

Vývoj komplexního robotického systému vyžaduje stabilní zázemí, mezioborové know-how a kapitálovou sílu. Roboton není produktem izolovaného startupu vzniklého "na zelené louce", ale výsledkem synergických aktivit v rámci zavedené technologické skupiny.

2.1 Historie a kompetence TERMS a.s.

Výrobcem a vývojářem robota je společnost TERMS a.s., sídlící v Plané u Českých Budějovic. Firma má na českém trhu více než třicetiletou tradici, s kořeny sahajícími do roku 1991.³ Původní zaměření na elektroinženýrství, telekomunikace a systémy řízení budov poskytlo inženýrskému týmu nezbytné základy pro vývoj mechatronických systémů. Zkušenosti s průmyslovou automatizací a energetickým managementem se ukázaly jako klíčové při návrhu energeticky soběstačného robota. Schopnost integrovat složité elektronické systémy, senzory a silnoproudé prvky je v DNA společnosti hluboce zakořeněna.

2.2 Synergie v rámci holdingu Budex Hub

TERMS a.s. operuje jako součást širšího inovačního ekosystému známého jako Budex Hub. Tento holding, vedený rodinou Schwarzových (Pavel Schwarz st. jako zakladatel TERMS a Pavel Schwarz ml. jako vizionář Budexu), strategicky propojuje několik technologických vertikál: obnovitelné zdroje energie, elektromobilitu, developerské projekty s důrazem na udržitelnost a robotiku.⁷

Tato struktura poskytuje projektu Roboton unikátní výhody:

- **Energetické know-how:** Zkušenosti Budexu s výstavbou fotovoltaických a akumulčních systémů byly přímo aplikovány do energetické architektury robota.
- **Finanční stabilita:** Zázemí holdingu umožňuje financovat náročný vývoj R&D bez extrémního tlaku na okamžitou návratnost, což je u deep-tech projektů kritické.
- **Mezigenerační spolupráce:** Spojení zkušeností zakladatelů s dravostí mladého týmu vytváří dynamické prostředí, kde se tradiční inženýrství setkává s moderním softwarovým vývojem a AI.⁴
- **Infrastruktura:** Nové sídlo Budex Hubu, koncipované jako jedna z nejvyšších dřevostaveb v ČR s důrazem na ekologii, slouží nejen jako kanceláře, ale i jako živá laboratoř pro testování technologií.⁹

3. Detailní technická specifikace a architektura systému

Roboton Farmer je navržen jako univerzální, modulární autonomní nosič náradí (tool carrier).

Jeho konstrukce se zásadně liší od jednoúčelových strojů; filozofií se blíží spíše konceptu "polního operačního systému", na který lze aplikovat různé fyzické i softwarové moduly.

3.1 Mechanická konstrukce, rozměry a hmotnost

Fyzické parametry stroje jsou optimalizovány pro pohyb v standardních řádkových kulturách při minimalizaci utužení půdy.

Parametr	Hodnota	Poznámka / Důsledek pro agronomii
Šířka	~ 2,5 m	Odpovídá standardním traktorovým kolejovým řádkům, usnadňuje transport. ¹⁰
Délka	> 2,0 m	Kompaktní rozměry zajišťují malý poloměr otáčení na souvratích.
Výška	~ 2,0 m	Dostatečná světlá výška pro práci nad vzrostlou zeleninou, ale limitující pro vysoké plodiny (kukuřice v pozdní fázi).
Hmotnost (pohotovostní)	~ 1 500 kg	Bez náplní. Hmotnost je zlomková oproti konvenčním traktorům (6–10 tun), což radikálně snižuje utužení půdy a zachovává její pórovitost. ¹⁰
Objem nádrže na vodu	1 200 l	Integrovaná nádrž pro závlahu nebo postřik zvyšuje hmotnost při plném zatížení, ale stále zůstává v bezpečných mezích tlaku na půdu. ¹¹

Podvozek je řešen jako kolový, s pohonem všech kol (AWD), což zajišťuje trakci i v náročném terénu. Modularita konstrukce umožňuje v budoucnu adaptaci na různé rozchody kol, což je

klíčové pro pěstitele s nestandardními spony řádků (např. 1,5m záhony vs. 2,25m).

3.2 Energetický systém: Cesta k nezávislosti na fosilních palivech

Energetická architektura Robotonu je jedním z jeho hlavních prodejních argumentů (USP). Systém je plně elektrický, eliminující hydraulické okruhy tam, kde je to možné, ve prospěch elektrických aktuátorů, což zvyšuje účinnost a eliminuje riziko úniku oleje do půdy.

- **Fotovoltaická integrace:** Horní plocha robota je osazena solárními panely, které slouží jako "range extender". Ačkoliv solární zisk (odhadem 1,6 kWp na základě plochy a srovnání s konkurencí jako FarmDroid¹²) nemusí stačit pro energeticky náročné operace (např. hluboká kultivace) v reálném čase, významně prodlužuje dobu provozu mezi nabíjením u méně náročných operací (se, monitoring).
- **Bateriové úložiště:** Robot je vybaven vysokokapacitními akumulátory (pravděpodobně LiFePO₄ vzhledem k profilu mateřské firmy). Inteligentní Battery Management System (BMS) monitoruje stav nabití a v případě potřeby autonomně odesílá robota k dokovací stanici.¹
- **Úspora emisí:** Výrobce deklaruje úsporu až 400 litrů motorové nafty ročně na jeden stroj.⁴ Tato hodnota se může zdát nízká v porovnání s velkými traktory, ale u lehkého robota určeného pro precizní práce odpovídá reálné spotřebě malotraktoru při obdobných motohodinách. Environmentální dopad je znásoben nulovými emisemi NO_x a pevných částic v místě pěstování potravin.

3.3 Robotické rameno: 6-osá revoluce v poli

Zatímco většina polních robotů (FarmDroid, Naïo Oz) používá pasivní nástroje pevně uchycené podbřišníku, Roboton integruje **6-osé robotické rameno**.⁴

- **Specifikace:** Rameno má dosah přibližně 1,3 metru (4,27 stop) a nosnost 10 kg (22 liber).⁴ Rozsah pohybu $\pm 360^\circ$ v jednotlivých osách poskytuje extrémní flexibilitu.
- **Funkcionalita:** Toto rameno transformuje robota z "tahače" na inteligentního manipulátora. Umožňuje provádět úkony vyžadující jemnou motoriku, jako je cílená aplikace postřiku na konkrétní list, mechanické odstranění plevy v těsné blízkosti plodiny, nebo dokonce sběr vzorků půdy.
- **Autonomní výměna nástrojů (ATC):** Rameno hraje klíčovou roli i v samoobslužnosti robota. Systém je vybaven "áčkovým" mechanismem pro automatickou výměnu koncových efektorů (tool changer). Robot si může sám vyměnit plecí modul za secí botku nebo trysku, aniž by vyžadoval asistenci operátora.¹ Tato schopnost je v segmentu polní robotiky unikátní a přibližuje Roboton konceptu průmyslových CNC center.

4. Senzorická fúze, navigace a umělá inteligence

Schopnost autonomního pohybu v nestrukturovaném prostředí pole je technicky náročnější než autonomní řízení na silnici. Pole nemá jízdní pruhy, povrch se mění (bláto, prach), a plodiny

rostou a mění tvar. Roboton řeší tyto výzvy fúzí dat z několika senzorických modalit.

4.1 Vrstvy navigačního stacku

1. **RTK-GNSS (Real-Time Kinematic Global Navigation Satellite System):** Primární navigační systém poskytující absolutní polohu s přesností na 1-2 cm. Tato přesnost je nezbytná pro vytváření digitálních map pole a georeferencování každé zaseté rostliny.⁵
2. **LIDAR (Light Detection and Ranging):** Laserové skenery vytvářejí 3D mračna bodů okolí. Slouží primárně pro detekci překážek (bezpečnost) a mapování terénu v reálném čase. Umožňují robotu "vidět" i v noci a za snížené viditelnosti.⁵
3. **Stereoskopické kamery a Vizuální odometrie:** V případech, kdy dojde k výpadku GNSS signálu (např. stínění stromy, atmosférické rušení), přebírá řízení systém vizuální odometrie. Analyzuje posun obrazových bodů v čase a vypočítává trajektorii pohybu. Stereoskopie navíc poskytuje informace o hloubce scény, což je klíčové pro přesné navedení ramene k zemi.¹³

4.2 Umělá inteligence a strojové učení

Srdcem rozhodovacích procesů je AI. TERMS a.s. vyvíjí vlastní neuronové sítě pro detekci a klasifikaci objektů.

- **Knowledge Base (Znalostní báze):** Systém se neustále učí. Každý průjezd polem obohacuje databázi o nové snímky plevelů a plodin v různých růstových fázích. Robot využívá tyto informace k zpřesňování klasifikačních algoritmů – učí se rozlišovat mezi kulturní plodinou (např. cibule) a plevellem, a to i v raných fázích růstu, kdy jsou si rostliny vizuálně podobné.⁴
- **Per-Plant Farming:** Díky kombinaci přesné navigace a AI je Roboton schopen přistupovat ke každé rostlině individuálně. To umožňuje tzv. "spot application" – hnojivo nebo voda jsou aplikovány pouze tam, kde je rostlina, nikoliv do meziřádku, což šetří zdroje a potlačuje růst plevelů.

5. Softwarový ekosystém a strategické partnerství s Argo22

V moderní robotice tvoří hardware pouze polovinu hodnoty; druhou polovinu tvoří software a uživatelské rozhraní. TERMS a.s. si uvědomila absenci interních kapacit pro vývoj komplexního cloudového řešení, a proto navázala strategické partnerství s vývojářskou firmou **Argo22**.¹⁵

5.1 Model spolupráce "CTO-as-a-Service"

Spolupráce neprobíhala formou jednorázové zakázky, ale na bázi modelu "CTO-as-a-Service" (Technický ředitel jako služba). Experti z Argo22 převzali zodpovědnost za technologickou architekturu, vedení vývoje a strategické směřování digitální části projektu. To umožnilo

TERMS soustředit se na hardware, zatímco Argo22 budovalo digitální ekosystém.¹⁵

5.2 Technologický stack a architektura

Výsledná platforma je postavena na moderních, škálovatelných technologiích, které zajišťují robustnost a bezpečnost dat:

- **Cloud-Native & Firebase:** Backend systému běží v cloudu, využívajíc Google Firebase pro real-time databázi a autentizaci. To zajišťuje, že data z robota (telemetrie, mapy, status) jsou okamžitě dostupná farmáři na jakémkoliv zařízení.
- **GraphQL:** Pro efektivní komunikaci mezi robotem, cloudem a aplikací je využito dotazovacího jazyka GraphQL. Ten umožňuje minimalizovat objem přenášených dat, což je kritické v zemědělských oblastech, kde je často pokrytí mobilním signálem nestabilní nebo pomalé (EDGE/4G).
- **Mobilní aplikace (React Native):** Hlavním rozhraním pro farmáře je mobilní aplikace vyvinutá v frameworku React Native. Aplikace umožňuje plánování misí, definování hranic polí (geofencing), sledování stavu baterie a živý náhled z kamer robota.¹⁵
- **Docker & CI/CD:** Pro zajištění konzistence softwarového prostředí na robotu i v cloudu je využívána kontejnerizace (Docker) a procesy kontinuální integrace a nasazení (CI/CD), což umožňuje vzdálené aktualizace softwaru robota (OTA updates) bez nutnosti fyzického servisu.

Tento digitální ekosystém transformuje Roboton z izolovaného stroje na prvek Internetu věcí (IoT), který generuje cenná agronomická data pro další analýzu.

6. Agronomická funkcionalita a procesy v praxi

Roboton Farmer je navržen tak, aby pokryl klíčové fáze pěstebního cyklu zeleniny, s důrazem na ty, které jsou nejvíce náročné na lidskou práci.

6.1 Setí (Seeding/Dibbling) a Georeferencování

Robot využívá přesné secí moduly pro výsev semen. Kritickou inovací je, že robot zaznamenává přesnou GPS souřadnici každého vloženého semene do digitální mapy pole. Tato informace je později využita při pletí – robot "ví", kde má rostlina být, a může tak bezpečně kultivovat půdu v její těsné blízkosti, ještě než rostlina vzejde (tzv. slepé pletí), nebo v případě, že je rostlina zakryta plevelem. Modulární systém umožňuje výměnu secích disků pro různé plodiny (mrkev, cibule, řepa).⁵

6.2 Inteligentní pletí (Smart Weeding)

Odplevelování je hlavní doménou Robotonu. Využívá kombinaci:

1. **Meziřádkové pletí:** Klasické mechanické plečky (radličky) nesené na rámu čistí prostor mezi řádky.

2. **Vnitrostupňové pletí (Intra-row):** Pomocí robotického ramene nebo aktivních nástrojů robot odstraňuje plevel přímo v řádku mezi jednotlivými rostlinami. Zde je klíčová role AI kamery, která v reálném čase rozlišuje plodinu od plevelu. Tento proces eliminuje nutnost ručního okopávání, které je ekonomicky nejnákladnější položkou v BIO zelinářství.⁴

6.3 Precizní závlaha a management vody

S nádrží o objemu 1 200 litrů robot provádí bodovou závlahu. Místo plošného zavlažování celého pole (což plýtvá vodou a podporuje růst plevelu v meziřádku) robot aplikuje vodu cíleně ke kořenové zóně kulturní rostliny. Tento přístup je v souladu s adaptací na sucha a nedostatkem vodních zdrojů.¹⁷ Robot je schopen si sám dojet k vodnímu zdroji a nádrž doplnit, což zajišťuje kontinuitu práce.¹⁴

7. Případová studie: Pilotní provoz - Marek Řeřicha

Teorie a laboratorní testy byly ověřeny v náročném pilotním provozu ("ostrém testu") v roce 2024/2025. Klíčovým partnerem se stal soukromý zemědělec Marek Řeřicha z jižních Čech.

7.1 Cíle a podmínky testu

- **Lokalita:** Jižní Čechy, farma Marka Řeřichy.
- **Doba trvání:** 4 měsíce (jaro – léto), pokrývající celou vegetační sezónu od setí po sklizeň.
- **Plodiny:** Cibule a mrkev na výměře 0,5 hektaru.
- **Motivace:** Absence pracovní síly pro ruční pletí. Farmář obdržel robota od firmy TERMS a.s. k testování zdarma.¹

7.2 Průběh a výsledky

Pilotní provoz prokázal schopnost robota nahradit lidskou práci v kritických fázích.

- **Autonomie:** Robot byl schopen autonomně provádět setí, zalévání i pletí. Farmář ovládal stroj primárně přes mobilní aplikaci.
- **Proces učení (Teach-in):** Na začátku bylo nutné robota "naučit" hranice pole a pracovní trasy. Farmář musel definovat řádky a úvratě. Následně robot pracoval samostatně.
- **Intervence:** Míra lidské intervence byla minimální. Farmář uvádí: *"V současnosti si robot sám umí dojet do dokovací stanice a nabít se, doplnit si vodu, vše udělá pomocí ramene... Na vás je, abyste mu doplnil semínka do seček."*¹⁴

7.3 Zpětná vazba pro vývoj

Zkušenosti z pole byly přímo promítnuty do vývoje. Ukázalo se, že pro plnou autonomii je nutné vyřešit i automatické doplňování osiva, což je funkce plánovaná pro další verze. Test také ověřil robustnost podvozku a schopnost solárního dobíjení v reálných podmínkách českého léta.

8. Srovnávací analýza konkurence

Pro objektivní zhodnocení pozice Robotonu na trhu je nutné srovnání s globálními lídry v segmentu polní robotiky.

Parametr	Roboton Farmer (ČR)	FarmDroid FD20 (Dánsko)	Naïo Orio (Francie)	PixelFarming Robot One (Nizozemí)
Primární pohon	Elektro + Solár	Elektro + Solár	Elektro (Baterie)	Elektro + Solár
Navigace	RTK-GNSS + AI Vision + Lidar	RTK-GNSS (Slepé setí)	RTK-GNSS + Vision	RTK-GNSS + Vision
Manipulace	6-osé robotické rameno	Pasivní / Aktivní nástroje	Pasivní / Aktivní nástroje	Více ramen / Laser moduly
Detekce plevele	AI Kamera (Reálný čas)	Georeferencování (paměť)	AI Kamera + RTK	AI Kamera + Laser scan
Výměna nástrojů	Autonomní (ATC)	Manuální	Manuální	Manuální / Modulární
Hmotnost	~ 1 500 kg	~ 900 kg	~ 1 500 kg	Těžší (dle konfigurace)
Energetická autonomie	Vysoká (Solár + Dock)	Extrémní (Čistý solár)	Střední (Výměna baterií)	Střední
Cílový segment	Zelenina, BIO, Univerzál	Cukrovka, Zelenina, Řepka	Zelenina, Polní plodiny	High-tech weeding

8.1 Klíčové rozdíly a konkurenční výhoda

- **Vs. FarmDroid:** FarmDroid je mechanicky jednodušší a lehčí, což mu dává výhodu v ceně a energetické nenáročnosti (může běžet čistě na solár 24/7). Nicméně, absence

kamerového systému znamená, že pokud se rostlina vychýlí nebo pokud robot neprováděl setí, FarmDroid nemůže efektivně plečkovat. Roboton díky AI kamerám a rameni nabízí vyšší flexibilitu a schopnost reagovat na reálný stav porostu.

- **Vs. Naïo Orio:** Orio je robustní nosič nářadí, ale spoléhá na výměnu baterií nebo dobíjení ze sítě. Roboton se svou integrovanou fotovoltaikou a systémem autonomního dokování (voda i elektro) cílí na vyšší míru bezobslužnosti.
- **Robotické rameno:** Toto je hlavní diferenciator. Konkurence většinou používá lineární posuny nebo zvedání nástrojů. 6-osé rameno Robotonu umožňuje složité manipulace, které jsou doménou spíše lidské ruky, což otevírá cestu k budoucím aplikacím jako je selektivní sklizeň (harvesting).

9. Ekonomická analýza, návratnost a podpora

Nasazení robota není jen technologickou, ale především ekonomickou otázkou.

9.1 Odhad ceny a návratnosti (ROI)

Ačkoliv oficiální ceníková cena je předmětem B2B jednání, na základě srovnání s konkurencí (FarmDroid stojí cca 80-100 tisíc EUR, Naïo Orio podobně) a technické složitosti (robotické rameno, senzory) lze odhadovat investici v rozmezí **2 až 3,5 milionu Kč**.

Návratnost investice (ROI) je generována třemi proudy:

1. **Úspora mzdových nákladů:** Nahrazení 2-4 sezónních pracovníků. Při mzdových nákladech cca 40-50 tisíc Kč/měsíc (superhrubá mzda + odvody + režie nábory) na osobu, může sezónní úspora činit 400 - 800 tisíc Kč ročně.
2. **Zvýšení tržeb:** Přejít na BIO produkci (díky mechanickému pletí) umožňuje prodávat produkci s premii 20-50 %. Precizní závlaha a péče zvyšuje výnosovost a snižuje ztráty (zmetkovitost).
3. **Provozní úspory:** Úspora 400 litrů nafty a eliminace chemických postřiků představují další desítky tisíc korun ročně.

Při započtení těchto faktorů se doba návratnosti může pohybovat mezi **3 až 5 lety**, což je v zemědělství akceptovatelný horizont.

9.2 Dotační prostředí a podpora vývoje

Projekt Roboton těží z podpory inovačních agentur. Společnost TERMS a.s. je aktivní v programech Technologické agentury ČR (TAČR) a OP PIK (Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost), které kofinancují výzkum a vývoj.¹⁸ Pro koncové zákazníky (farmáře) jsou klíčové dotace z Programu rozvoje venkova (PRV), které v rámci podpory precizního zemědělství 4.0 mohou pokrýt až 50 % investičních nákladů na pořízení robotiky.²¹ Tato dotační podpora je často rozhodujícím faktorem pro nákup.

10. Budoucí výhled a závěr

Roboton Farmer představuje technologický vrchol současného českého AgTech vývoje. Kombinuje v sobě robustnost tradičního strojírenství s pokročilou umělou inteligencí a cloudovými technologiemi.

10.1 Technologický roadmap

Budoucí vývoj, naznačený v technických dokumentech a vizích Budex Hubu, směřuje k:

- **Laserovému pletí:** Integrace laserových modulů pro bezkontaktní likvidaci plevelů, což dále sníží energetickou náročnost na pohyb nástrojů v půdě.
- **Rojové robotice (Swarm Intelligence):** Přechod od jednoho stroje k flotile kooperujících robotů, kteří si rozdělí pole a pracují paralelně.
- **Autonomní sklizni:** Využití robotického ramene a pokročilých gripperů pro selektivní sklizeň plodové zeleniny.

10.2 Závěrečné shrnutí

Roboton Farmer není pouhým experimentem, ale funkčním řešením reagujícím na akutní potřeby trhu. Nabízí farmářům cestu ven z pasti nedostatku pracovní síly a rostoucích environmentálních regulací. Jeho úspěch na trhu bude záviset na schopnosti výrobce zajistit spolehlivý servis, udržet konkurenceschopnou cenu a edukovat zemědělskou veřejnost o benefitech digitálního zemědělství. V kontextu evropské konkurence má Roboton, díky své unikátní koncepci s robotickým ramenem a energetickou soběstačností, potenciál stát se významným hráčem na poli precizního zelinářství.

Citovaná díla

1. Autonomní robot na jihu Čech vypěstoval cibuli či mrkev | Radio Prague International, použito ledna 5, 2026, <https://cesky.radio.cz/autonomni-robot-na-jihu-cek-vypestoval-cibuli-ci-mrkev-8860491>
2. Autonomní robot pomáhá na jihu Čech s pěstováním zeleniny, použito ledna 5, 2026, <https://zahradaweb.cz/autonomni-robot-pomaha-na-jihu-cek-s-pestovanim-zeleniny/>
3. Budoucnost českého zemědělství? Robot už sám vypěstoval cibuli a mrkev | Týden.cz, použito ledna 5, 2026, <https://www.tyden.cz/budoucnost-ceskeho-zemedelstvi-robot-uz-vypestoval-cibuli-a-mrkev>
4. (R)evolutionary Technology - Roboton, použito ledna 5, 2026, <https://www.robton.com/english>
5. Roboton Farmer - AGRITECHNICA 2025, použito ledna 5, 2026, <https://digital.agritechnica.com/newfront/product/24850>

6. Robotron - AGRITECHNICA 2025, použito ledna 5, 2026, <https://digital.agritechnica.com/newfront/brand/15511>
7. BUDEX — Technology Business Incubator and Investment Group, použito ledna 5, 2026, <https://www.budex.com/>
8. X Hub — Sustainable Innovation, Autonomous Farming & Smart Energy Systems - BUDEX, použito ledna 5, 2026, <https://www.budex.com/xhub>
9. Multistorey wooden building BudexHub - Studio Perspektiv, použito ledna 5, 2026, <https://perspektiv.cz/en/project/multistorey-wooden-building-budexhub/>
10. Advanced Manufacturing - CzechTrade Offices, použito ledna 5, 2026, https://www.czechtradeoffices.com/getattachment/95d76257-c09b-4737-9ae0-3ffea7157176/Advanced_Manufacturing.pdf
11. Roboton | (R)evoluční technologie nejen v zemědělství, použito ledna 5, 2026, <https://www.roboton.com/>
12. FarmDroid FD20 | Autonomous Farming Robot for Precision Agriculture, použito ledna 5, 2026, <https://farmdroid.com/products/farmdroid-fd20/>
13. New Roboton Farmer: all-purpose robot for sowing and weeding - Macchine Trattori, použito ledna 5, 2026, <https://www.macchinetrattori.info/en/new-roboton-farmer-the-all-purpose-robot-for-sowing-and-weeding/>
14. Autonomní robot na jihu Čech vypěstoval cibuli či mrkev | Automatizace v potravinářství, použito ledna 5, 2026, <https://www.prumyslovaautomatizace.com/autonomni-robot-na-jihu-cek-vypestoval-cibuli-ci-mrkev/>
15. Roboton – a digital ecosystem for planning crop production and ..., použito ledna 5, 2026, <https://argo22.com/en/projects/roboton-digital-ecosystem/>
16. Autonomní robot na jihu Čech vypěstoval cibuli či mrkev - Ekolist.cz, použito ledna 5, 2026, <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/autonomni-robot-na-jihu-cek-vypestoval-cibuli-ci-mrkev>
17. Jihočeská firma vyvíjí robota Roboton, který kypří, sází i zavlažuje, použito ledna 5, 2026, <https://www.prumyslovaautomatizace.com/jihoceska-firma-vyvi-ji-robota-roboton-ktery-kypri-sazi-i-zavlazuje/>
18. TA CR - Nature Conservation Agency of the Czech Republic - AOPK ČR, použito ledna 5, 2026, <https://aopk.gov.cz/web/en/ta-cr>
19. Technology Agency of the Czech Republic - Technologická agentura ČR, použito ledna 5, 2026, <https://tacr.gov.cz/en/>
20. Projects and grants - FM TUL, použito ledna 5, 2026, <https://www.fm.tul.cz/en/departments/institute-of-mechatronics-and-computer-engineering/projects-and-grants>
21. Dotace PRV 2025 - FONS sro, použito ledna 5, 2026, <https://fons.cz/dotace-prv-2025/>