



AŽD Praha s.r.o.

Autonomní vlaky Zkušenosti z provozu, legislativa

Peter Gurník

ČVTSS, Praha, ČR, 22. dubna 2026

Co je autonomní vlak a proč se jím zabýváme?

- „Autonomní“ v kontextu železnice
 - Infrastruktura určuje:
 - Trajektorii pohybu vlaku - vlaková cesta
 - Parametry, podmínky a omezení pohybu vlaku (statické, dynamické)
 - Vlak:
 - Optimalizuje jízdu (energie, jízdní řád),
 - **Snaží se minimalizovat událost srážky vlaku s překážkou**
- Motivace: Efektivita nebo „udržení provozu“
 - Náhrada lidí není cíl a pravděpodobně nikdy nebude (demografie, změny na pracovním trhu, potřeba zvyšování efektivity)
- Případy užití
 - Přistavení vozidla k nástupišti
 - Vzdálené ovládaní vlaku s podporou vysoce automatizovaných systémů
 - Průmyslová automatizace

Trochu historie...

- Historie již od 50. let minulého století s automatizací: AVV, CRV
- 2019 Začínáme se senzorkou detekcí objektů
- 2020 Testy interoperabilní ATO ve Švýcarsku
- 2021 Testy interoperabilního ATO v ČR (Švestková dráha) – ATO-TS
- 2022 Innotrans – stánek Shift2Rail za přítomnosti vysokých reprezentantů EU železničního sektoru
- 2023 Prvotní testy standardizovaného ATO GoA3/4 v ČR (Shift2Rail)





AŽD Praha s.r.o.

Kopidlanka jako testovací polygon



2015: Příležitost

Rok 2015

Správa železnic nabídla dvě nevyužívané tratě k odprodeji v otevřeném výběrovém řízení:

Dolní Bousov – Kopidlno

Čížkovice – Obrnice

**AŽD podala nabídku pro účely testování
zabezpečovací techniky**

2015: Příležitost

Dolní Bousov – Kopidlno

Délka: 22.37 km

Rozchod: 1435 mm

Zábrzdná vzdálenost: 400 m

Jednokolejná trať

Nezávislá trakce

Bez pravidelného provozu od 2010

Max. rychlost: 60 km/h

BEZ ZABEZPEČOVACÍHO ZAŘÍZENÍ,
BEZ RÁDIOVÉHO SYSTÉMU

Čížkovice - Obrnice

Délka: 35,892 km

Rozchod: 1435 mm

Zábrzdná vzdálenost: 400 m

Jednokolejná trať

Nezávislá trakce

Bez pravidelného provozu od 2007

Max. rychlost: 50 km/h

BEZ ZABEZPEČOVACÍHO ZAŘÍZENÍ,
BEZ RÁDIOVÉHO SYSTÉMU

Kopidlno - Dolní Bousov: "Kopidlanka"



Kopidlno - Dolní Bousov: "KopidlInka"



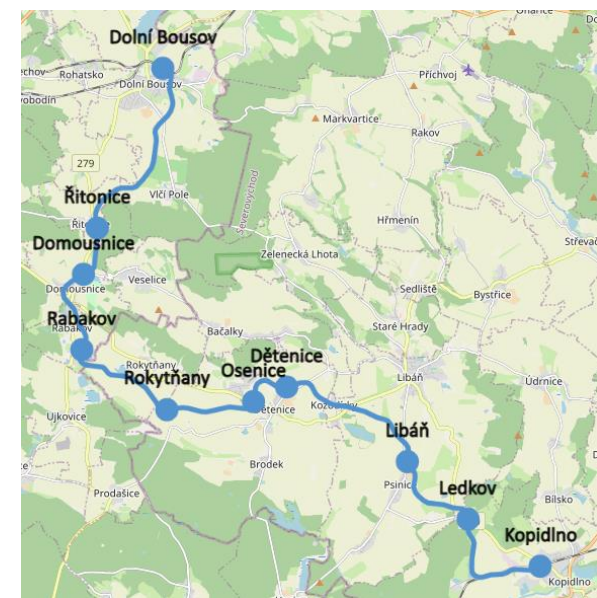
„Kopidlanka“ – Technologie

Konvenční CCS systémy	Typ
Staniční zabezpečovací zařízení	AŽD, typ StationSWing ESA 51
Detekce vlaků	Nápravové počítače pokrývající celou trať, typ Frauscher FaDC
Železniční přejezdy	Různé typy GateSWing z produkce AŽD (9× PZZ-J , 6× PZZ-GTS pro zabezpečení přejezdů na trati, 5× PZZ-ACE pro přejezdy ve stanicích (Dětenice, Dolní Bousov), světelný výstražný systém pro chodce AŽD VZPK)
Automatické hradlo	AŽD TrackSWing AHP-03D (Dolní Bousov – Dětenice) – částečně s využitím GSM-P, AH-ESA v úseku Dětenice – Kopidlno
Centralizované řízení dopravy	AŽD TrafficSWing DOZ-1 , řízené z Kopidlno
ETCS	AŽD TrainSWing ETCS-L2 (celá trať)
Diagnostický systém	AŽD DiagSWing LDS-3
Systém řízení provozu	AŽD TrafficSWing GTN (lokální dispečerský systém) s automatickým stavěním vlakových cest



Služby	Typ
Telekomunikace	Pokrytí GSM-R – celá trať
Bezpečnost	Systém video dohledu
Cestující	Hlasové hlášení a informační systém pro cestující ve stanicích Dětenice

Podpora autonomie	Typ
Železniční přejezdy	Kontrola volnosti přejezdů (laserový skener, kamerový systém ADEROS)
Komunikace	5G rádiová síť
Údržba	Autonomní inspekční vozík



Železniční kompetenční centrum Dětenice

- V roce 2022 bylo rozhodnuto přeměnit testovací zařízení na **výcvikové středisko pro autonomní vlaky a železniční systémy**
- Český železniční sektor čelí **nedostatku kvalifikovaných odborníků**, zejména v oblasti zabezpečovací techniky (CCS) a telekomunikací, což vyžaduje aktivní podporu zájmu studentů o tento obor.
- Kompetenční centrum Dětenice bylo **slavnostně otevřeno dne 17. června 2024** ČVUT a společností AŽD a slouží jako vzdělávací platforma pro studenty železničních oborů.

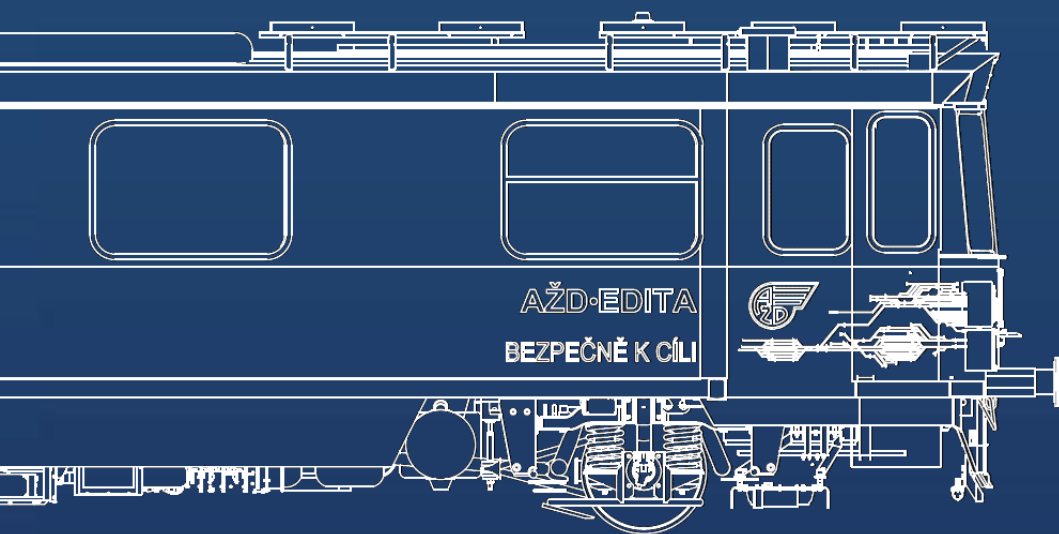
Kopidlno - Dolní Bousov: Dětenice KC





AŽD Praha s.r.o.

Autonomní vlak



Testovací vůz AŽD GoA3/4 „EDITA“

- EDITA = **E**xperimental **D**riverless vehicle for **I**nnovation and **T**echnologies of **AZD**
- Dokončena v roce 2024 jako kompletní rekonstrukce dieselového motorového vozu řady 810 z roku 1976
- Vyrobeno specificky pro výzkum, vývoj a testování autonomních technologií
- Sada senzorů, kamer a detektorů zabudovaná na obou čelech vozidla
- Bez míst pro cestující



Autonomní vozidlo od „Modrého krokdyla“ (MV ETCS) k „EDITĚ“

- Provizórně instalované senzory → integrované senzory
- AŽD specifické řešení → Řešení založené na EU standardizované architektuře (nové moduly)
- Zdokonalení modulu vnímání (Perception) + zaměření na robustnost vyhodnocení





AŽD Praha s.r.o.

Rutinný Autonomní provoz



Provoz na Kopidlnce

- V turistické sezóně od 5. 4. do 28. 10. 2025 / od 3.4. do 28.10.2026
- O prázdninách denně, jinak víkendový provoz

063 Kopidlnsko – Dolní Bousov

km	AZD Praha s.r.o.	Vlak	xxxxx S1	xxxxx S1	xxxxx S1		
		Za stanice	od Nym X @ 7:25 od MB X @ 7:47 od Jic X @ 8:05	od Nym X @ 11:47 od Jic X @ 12:05	od Nym X @ 15:47 od Jic X @ 16:05		
0	Kopidlnsko		8:15	12:15	16:15		
3	Ledkov		x 8:19	x 12:19	x 16:19	4	
5	Libáň		x 8:23	x 12:23	x 16:23	4	
9	Dětenice	o	8:29	12:29	16:29	6	
10	Dětenice		8:40	12:30	16:30	3	
12	Rokytnáry		x 8:43	x 12:33	x 16:33	4	
15	Rabakov		x 8:47	x 12:37	x 16:37	4	
17	Domousnice		x 8:51	x 12:41	x 16:41	4	
18	Řitnice		x 8:55	x 12:45	x 16:45	3	
23	Dolní Bousov		x 8:58	x 12:48	x 16:48	3	
		Do stanice	do Mlad X @ 9:15 do MB X @ 9:30 do Jic X @ 9:50	do Mlad X @ 13:58 do Boleš X @ 13:05 do MB X @ 13:58 do Jic X @ 14:47	do Mlad X @ 18:00 do Jic X @ 17:00 do MB X @ 17:00 do Jic X @ 18:00		

S1 jede v @ a 7 od 5.IV. do 29.VI. a od 6.IX. do 28.X. x zastávka na znamení od 1.VII. do 31.VIII. jede denně

063 Dolní Bousov - Kopidlnsko

km	AZD Praha s.r.o.	Vlak	xxxxx S1	xxxxx S1	xxxxx S1		
		Za stanice	od Mlad X @ 9:58 od MB X @ 10:13 od Jic X @ 10:33	od Mlad X @ 12:47 od MB X @ 13:56	od Mlad X @ 16:56 od MB X @ 16:58 od Jic X @ 17:21		
0	Dolní Bousov		10:05	14:05	17:20		
5	Řitnice		x 10:11	x 14:11	x 17:26	3	
6	Domousnice		x 10:14	x 14:14	x 17:29	3	
8	Rabakov		x 10:19	x 14:19	x 17:34	5	
11	Rokytnáry		x 10:23	x 14:23	x 17:38	4	
13	Dětenice		x 10:27	x 14:27	x 17:42	4	
14	Dětenice	o	10:30	14:30	17:45	3	
18	Libáň		x 10:40	x 14:31	x 17:46	3	
20	Ledkov		x 10:45	x 14:36	x 17:51	4	
23	Kopidlnsko	o	x 10:49	x 14:40	x 17:55	4	
		Do stanice	do Nym X @ 12:06 do Jic X @ 11:48	do Nym X @ 12:06 do Jic X @ 11:48	do Nym X @ 18:06 do Jic X @ 18:06		

S1 jede v @ a 7 od 5.IV. do 29.VI. a od 6.IX. do 28.X. x zastávka na znamení od 1.VII. do 31.VIII. jede denně

2025

km	AZD Praha s.r.o.	Vlak	25570 S1	25572 S1	25574 S1	25576 S1
		Za stanice				
0	Kopidlnsko		8:08	12:08	16:08	18:08
3	Ledkov		x 8:12	x 12:12	x 16:12	x 18:12
5	Libáň		x 8:16	x 12:16	x 16:16	x 18:16
9	Dětenice	o	8:21	12:21	16:21	18:21
10	Dětenice		8:22	12:22	16:22	
12	Rokytnáry		x 8:24	x 12:24	x 16:24	
15	Rabakov		x 8:28	x 12:28	x 16:28	
17	Domousnice		x 8:32	x 12:32	x 16:32	
18	Řitnice		x 8:35	x 12:35	x 16:35	
23	Dolní Bousov	o	8:38	x 12:38	x 16:38	
		Do stanice	8:45	12:45	16:45	
28	Dolní Bousov			12:54		
31	Litkovice			x 12:59		
34	Kněžmost			x 13:06		
36	Buda			x 13:10		
40	Bakov nad Jizerou město			x 13:15		
41	Bakov nad Jizerou			x 13:18		

S1 jede v @ a 7 od 3.IV. do 28.VI. a od 5.IX. do 28.X. x zastávka na znamení od 1.VII. do 31.VIII. jede denně

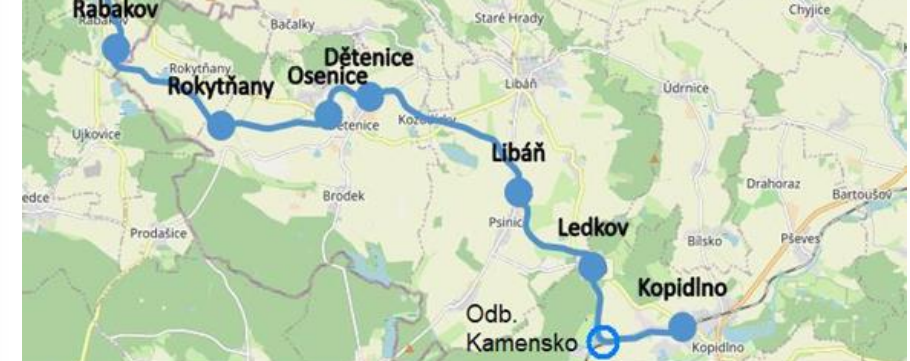
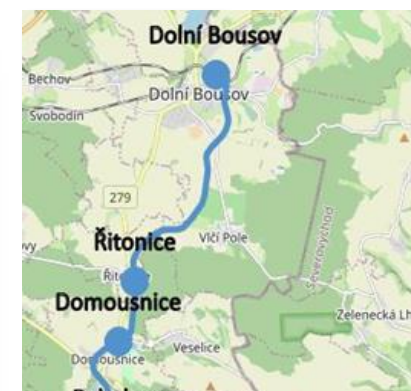
063 Bakov nad Jizerou – Dolní Bousov – Kopidlnsko

km	AZD Praha s.r.o.	Vlak	25571 S1	25571 S1	25573 S1	25575 S1
		Za stanice				
0	Bakov nad Jizerou				13:34	
1	Bakov nad Jizerou město				x 13:36	
5	Buda				x 13:41	
7	Kněžmost				x 13:44	
10	Litkovice				x 13:47	
13	Obručice				x 13:51	
18	Dolní Bousov	o			13:57	
23	Dolní Bousov			10:05	14:05	17:05
23	Řitnice		x 10:11	x 14:11	x 17:11	
24	Domousnice		x 10:14	x 14:14	x 17:14	
26	Rabakov		x 10:17	x 14:17	x 17:17	
29	Rokytnáry		x 10:22	x 14:22	x 17:22	
31	Osenice		x 10:25	x 14:25	x 17:25	
32	Dětenice	o		10:28	14:28	17:28
32	Dětenice		7:29	10:40	14:29	17:29
36	Libáň		x 7:34	x 10:45	x 14:34	x 17:34
38	Ledkov		x 7:38	x 10:49	x 14:38	x 17:38
41	Kopidlnsko	o	7:43	10:54	14:43	17:43

S1 jede v @ a 7 od 3.IV. do 28.VI. a od 5.IX. do 28.X. x zastávka na znamení od 1.VII. do 31.VIII. jede denně

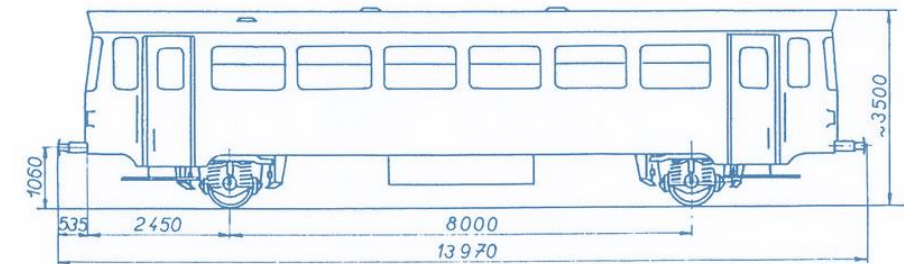
Platí od 14. prosince 2025

2026



Charakteristika veřejného autonomního provozu na Kopidlnce

- Minimálně jednou za měsíc provoz zajištěn autonomním vlakem AŽD (EDITA první víkend)
- Testovací vozidlo EDITA s přípojným vozem 010, jinak vozidlo řady 810.



- Rekonstruovaný přípojný vůz řady 010
- 56 míst k sezení

EDITA nejzdila km	Počet cestujících s EDITOU
3000km	2500 lidí

Automatizace provozu

Odpovědnost za vykonávání funkcí: **System** **Strojvedoucí / odpovědná obsluha**

**G
O
A**

Stupně automatizace	Dohled nad cestou	Řízení jízdy	Dohled nad prostorem před vlakem	Zavírání dveří	Povolení odjezdu ze zastávky
GoA0	Strojvedoucí	Strojvedoucí	Strojvedoucí	Strojvedoucí	Strojvedoucí
GoA1	System	Strojvedoucí	Strojvedoucí	Strojvedoucí	Strojvedoucí
GoA2	System	System	Strojvedoucí	Strojvedoucí	Strojvedoucí
GoA3	System	System	System	Odpovědná obsluha	Odpovědná obsluha
GoA4	System	System	System	System	System

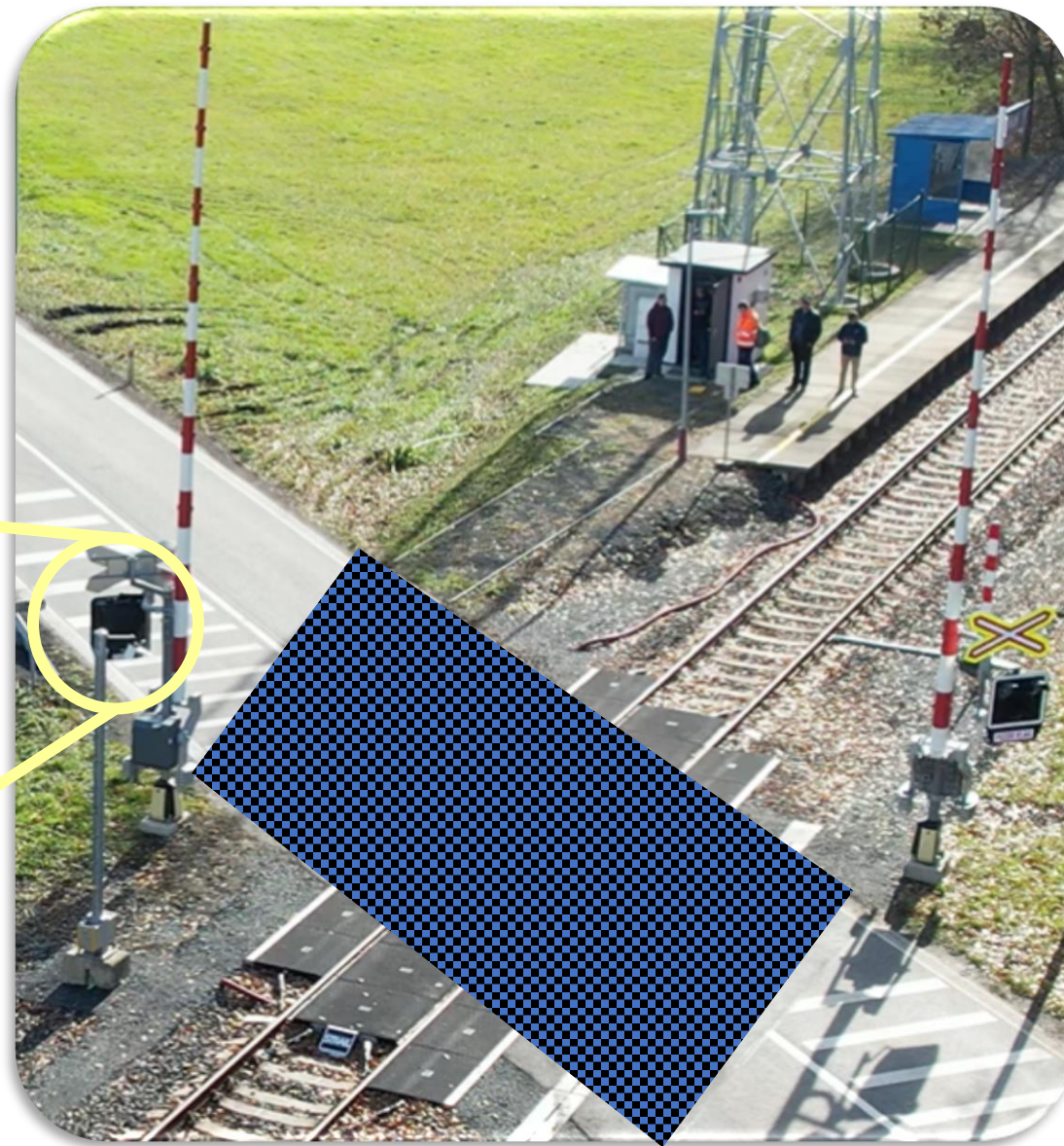
Zastavení před překážkou – Ukázka



Detekce překážek ve spojení s ETCS na Kopidlnce

- V rámci našeho směřování k autonomní železnici, jsme testovali 3D detekci překážek ve spojitosti s ETCS Level 2.
- Řešení:
 - Systém monitoruje celý nebezpečný prostor železničních přejezdů
 - Detekuje překážky za méně než 0,6 sekundy
 - Automatická redukce rychlosti na 10 km/h, pokud je překážka detekována 60 metrů před přejezdem (úprava rychlostního profilu)
- Tato inovace umožňuje dřívější zásah — 12 sekund rychleji než ostatní tradiční systémy – plná podpora ATO v režimu ETCS FS.

3D scanner na přejezdu P9266 (KOPIDLNKA)



WP46 Demonstrátor regionální tratě – validace GoA3/GoA4

- Úspěšné dokončení zkoušek provedených partnery: AŽD (vedení WP46), ALSTOM, INDRA, WABTEC v rámci projektu **Europe's Rail**.
- Zkoušky **ověřily architekturu systému a vyspělost technických specifikací** prostřednictvím testů zaměřitelnosti komponentů dodávaných několika výrobci.
- Zjištění budou prezentována na FP2–R2DATO **závěrečné konferenci**, včetně živých demonstrací na Kopidlnce.





AŽD Praha s.r.o.

Legislativa



Pracovní skupina Drážní Úřad

- Drážní úřad zastřešuje od konce roku 2025 pracovní skupinu expertů pro autonomní provoz s cílem identifikovat:

- Potřebné změny legislativy pro umožnění autonomního provozu v ČR
- Definování podmínek a postupů ověření / schválení autonomního provozu



- Analýza principů umožnění autonomního provozu v silniční dopravě
- Analýza zkušeností / přístupů ze zahraničí
- Analýza relevantních vstupů do diskuze (mezinárodní projekty: Definované scénáře jízdy autonomních vlaků, rizik, opatření, atd.)



AŽD Praha s.r.o.

Novinky a plány



Ovládání dveří v přípojném voze 010

- Dostupné od: **léto - podzim 2026 (dle možností MSV)**
- Automatické ovládání dveří prostřednictvím ATO s dohledem vlakvedoucího
- Popis:
 - Odjištění dveří proběhne automaticky prostřednictvím ATO po zastavení ve stanici
 - V řešení: možnost, aby stranu dveří ještě potvrdil vlakvedoucí na tabletu (bezpečnost)
 - Odjezdovou sekvenci zahajuje ATO (po splnění podmínek k odjezdu), vlakvedoucí potvrdí volnost dveřního prostoru, ATO zavře a zajistí dveře a dá povel k odjezdu
- Úpravy vozů (811 i 010) :
 - Přidání 4 relé a několika dalších drobností (přepínač, diody) pro ovládání dveří
 - Úpravy kabeláže (připojení vodičů na vstupy a výstupy řídicího systému)
 - Doplnění zvukové a vizuální výstrahy před zavíráním dveří
 - Úpravy software (ATO, APM, DPV, ...)

Obsluha autonomního vlaku

- Dostupné od: **Jaro 2026**
- Obsluha autonomního vlaku prostřednictvím tabletu vlakvedoucího
- Funkce:
 - Potvrzení uzavření dveří
 - Potvrzení přítomnosti pro odjezd vlaku
 - Stav zastávky na znamení – vyvolání stisknutí tlačítka
 - Možnost nouzového zastavení vlaku
 - Autorizace automatického odjištění dveří (dle JŘ), autorizace automatického zavření (a zajištění) dveří po splnění počátečních podmínek

Zastávka na znamení – OB

- Dostupné od: **Jaro 2026**
- Automatické zastavení ve stanici po stisknutí tlačítka v přípojném voze 010 (resp. přesněji: automatický průjezd, pokud nebude žádost z vozu)
- Funkce:
 - Všechny zastávky jsou vedeny jako zastávky na znamení
 - Při **nestisknutí** tlačítka bude ATO informováno o zrušení zastávky a následně bude zastávka projeta
 - Předání informací do informačního systému ve vozidle 010

Zastávka na znamení – OB PER

- Dostupné od: **Jaro 2026**
- Automatické zastavení ve stanici po detekování cestujícího na zastávce pomocí PER systému (resp. přesněji: automatický průjezd, pokud nebude žádost ze zastávky nebo vlaku)
- Funkce:
 - Všechny zastávky jsou vedeny jako zastávky na znamení
 - Při **nepřítomnosti** cestujících bude ATO informováno o zrušení zastávky a následně bude zastávka projeta (podmínka, že cestující ve vlaku nepožadují zastavení)
 - Předání informací do informačního systému ve vozidle 010
 - Kompatibilní s řešením ZnZ OB

Smart zastávka na znamení – TS PER (ADEROS)

- Dostupné od: **Podzim 2026**
- Automatické zastavení ve stanici po detekování cestujícího na zastávce pomocí systému ADEROS (resp. přesněji: automatický průjezd, pokud nebude na zastávce detekován cestující)
- Funkce:
 - Při **nepřítomnosti** cestujících bude ATO informováno o zrušení zastávky a následně bude zastávka zrušena
 - Detekce vstupu do kolejiště
 - Možnosti dalšího rozvoje:
 - Detekce opuštěných zavazadel
 - Možnost interakce s cestujícími – navázání LLM apod.
 - ...
- Úpravy:
 - Nutná instalace systému ADEROS na jedné ze zastávek

Objetí přípojného vozu

- Dostupné od: první fáze od **Jaro 2026**
- Objetí přípojného vozu v koncových stanicích
- Fáze:
 - 1) Objetí přípojného vozu pomocí aplikace vzdáleného řízení
 - 2) Objetí přípojného vozu pomocí aplikace vzdáleného řízení s detekcí překážek a možností přiblížení (léto 2026)
 - 3) Automatické objetí přípojného vozu s kontrolou skrz aplikaci vzdáleného řízení (podzim 2026)
- Úpravy:
 - Nutná implementace vzdáleného řízení
 - Zajištění spojení s vlakem

Podpora vzdáleného řízení / role strojvedoucího

- Dostupné od: **3.4.2026**
- Kontrola autonomního vlaku prostřednictvím aplikace strojvedoucího
- Funkce:
 - Souhrnné informace o stavu autonomního vlaku
 - Informace o neplánovaném zastavení
 - Zrušení automaticky nastavených TSR systémem APM
 - Informace o stavu ZnZ
 - Kontrola zrušení zastávky
 - Výzvy od ATO – zavření dveří, čas odjezdu

Bakov nad Jizerou - GoA2

- Dostupné od: **Léto 2026**
- Jízda v režimu GoA2 do Bakova nad Jizerou
- Úpravy:
 - Nutné zaměření tratě
 - Nutno vytvořit a ověřit mapu tratě



AŽD Praha s.r.o.

Výzvy



Autonomní vlak – hlavní výzvy

- **Technologické postupy v současnosti zajišťované strojvedoucím** před a po jízdě (oživení vozidla, zapnutí baterií, kontrola všech systémů vozidla před jízdou, uvolnění ruční brzdy ...).
- **Současná vozidla nejsou pro plnou automatizaci / dálkové ovládání** takových činností **konstruována** – buď se budou muset upravovat nebo je zavést jako součást vybavení nových vozidel (cena?).
- **Elektrické ovládání systémů aktuálně určených pro ruční obsluhu** strojvedoucím / vlakovým personálem za provozu vlaku (topení / ventilace / klimatizace, vnitřní a vnější osvětlení,...). Obvykle tyto systémy používají elektrické ovládání, ale mnohé z nich stále vyžadují ruční zadávání dat (např. nastavení čísla vlaku a výchozí stanice pro ISC).
- **Nové technologie** (lidar, HD kamery, stereoskopické kamery, termo a infra kamery, vyhodnocování živého videa,...) – **Certifikace**, krátký **životní cyklus** moderních technologií, Využití **nových přístupů** (nedeterministické modely, strojové učení, AI?, ... atd.).

Děkuji za pozornost

Peter Gurník

GURNIK.Peter@azd.cz



Žirovnická 3145/2, Záběhlice, 106 00 Praha 10

www.azd.cz