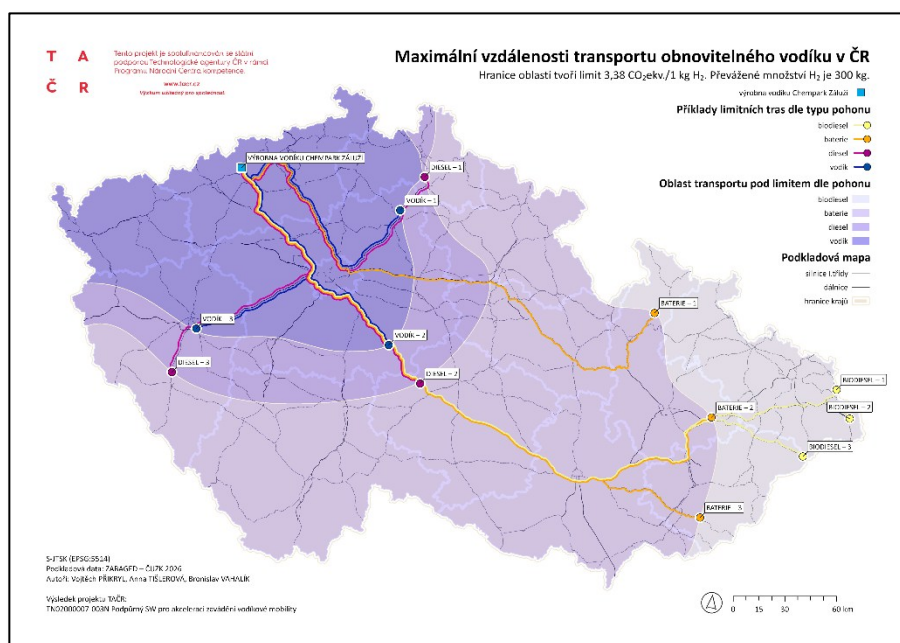


Sada specializovaných map pro geoprostorové analýzy

N_{map} – Specializovaná mapa s odborným obsahem





Projekt TN02000007 Národní centrum vodíkové je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu Národní Centra kompetence. Tato specializovaná mapa s odborným obsahem byla financován v rámci Národního plánu obnovy z evropského Nástroje pro oživení a odolnost.

NÁZEV VÝSLEDKU

Sada specializovaných map pro geoprostorové analýzy

PROJEKT

Národní centrum vodíkové mobility (TN02000007)

NÁZEV DÍLČÍHO PROJEKTU

Podpůrný SW pro akceleraci zavádění vodíkové mobility

ZPRACOVATEL

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. (CDV)

AUTORSKÝ TÝM

Vojtěch Přikryl, Anna Tišlerová, Bronislav Vahalík (CDV)

ISBN 978-80-88655-93-0 (ONLINE; PDF)

© Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

Brno 2026

Obsah

1	Úvod	3
2	Novost řešení	3
3	Rozsah využití	4
4	Informace o přínosech pro uživatele	4
5	Seznam odborných podkladů předcházejících vytvoření mapy	5
5.1	Parametry vozidel	6
5.2	Prvky map	8
5.2.1	Dojezdové vzdálenosti a spotřeba paliva	8
6	Mapy	11
6.1	Diskuze výsledků	15
6.2	Omezení řešení	15
7	Závěr	16
8	Seznam použitých zkratk	17
9	Seznam obrázků	17
10	Seznam tabulek	17
11	Seznam literatury	17

1 Úvod

Tento dokument představuje sadu specializovaných map určených pro geoprostorové hodnocení silniční přepravy vodíku na území České republiky. Mapy slouží zejména k posouzení emisní stopy přepravy vodíku mezi vybranými zdrojovými lokalitami, konkrétně výrobkami vodíku v Chemparku Záluží a Napajedly, a silniční sítí ČR. Řešení je zaměřeno na vyhodnocení dopadu dopravy na celkovou emisní bilanci vodíku, a to i ve vztahu ke klasifikaci vodíku podle evropské legislativy, zejména v kontextu RFNBO a nízkouhlíkového vodíku. Mapy porovnávají dva scénáře přepravy — pomocí trailerů s ocelovými a kompozitními tlakovými nádobami — a pro každý z nich hodnotí využití dieselového, bateriového elektrického a vodíkového nákladního vozidla. Výsledek poskytuje podklad pro plánování přepravních tras, posuzování vhodnosti technologií a strategické rozhodování při rozvoji vodíkové ekonomiky v ČR.

2 Novost řešení

Novost řešení spočívá ve vytvoření specializovaných odborných map, které prostorově znázorňují uhlíkovou stopu silniční přepravy vodíku v podmínkách České republiky. Mapy umožňují vyhodnotit, jak se v závislosti na přepravní trase mění emisní stopa vodíku způsobená jeho transportem podle použitého pohonu přepravních vozidel, a poskytují tak odborný podklad pro plánování rozvoje vodíkové infrastruktury a logistických řetězců.

Oproti obecným výpočtům emisní náročnosti dopravy přinášejí mapy trasově specifické vyhodnocení založené na reálné dopravní síti ČR a na výpočtu parametrů, jako jsou délka trasy, doba přepravy, energetická náročnost transportu a související emise skleníkových plynů. Výstupy byly vytvořeny s využitím výsledku V05 – Podpůrného softwarového nástroje pro metodiku rozvoje ostrovních vodíkových řešení, který umožňuje modelovat přepravu vodíku v reálných územních a dopravních podmínkách.

Mapy přinášejí prostorový pohled na příspěvek dopravy k celkové emisní stopě vodíku, což je významné zejména ve vazbě na hodnocení RFNBO a nízkouhlíkového vodíku, kde mohou být emise spojené s dopravou zahrnovány do celkového hodnocení životního cyklu. Výsledek je využitelný pro identifikaci vhodných přepravních tras, rozhodování o využití alternativních pohonů v přepravě, posuzování lokalizace výroby a spotřeby vodíku a strategické rozhodování při rozvoji české vodíkové ekonomiky.

3 Rozsah využití

Řešení popsané ve specializovaných odborných mapách je využitelné pro hodnocení silniční přepravy vodíku na území České republiky. Mapy jsou určeny zejména pro posouzení emisní stopy přepravy vodíku mezi vybranými zdrojovými lokalitami a navazující silniční sítí ČR.

Jako výchozí body přepravy byly zvoleny dvě lokality potenciálně významné pro vodíkovou dopravu v České republice. Jedná se o výroby vodíku, které jsou v provozu na území ČR:

1. Chempark Záluží
2. Napajedla

Tematicky je řešení založeno na hodnocení emisní stopy dopravy vodíku a na posouzení jejího dopadu na klasifikaci vodíku podle evropské legislativy, zejména v kontextu klasifikace RFNBO a nízkouhlíkového vodíku.

Mapy jsou zpracovány pro dva scénáře přepravy vodíku:

- A. Přeprava pomocí trailerů s ocelovými tlakovými nádobami.
- B. Přeprava pomocí trailerů s kompozitními tlakovými nádobami.

Pro každý scénář je hodnocena přeprava za použití dieselového, bateriového a vodíkového nákladního vozidla.

Pro trasování přepravy byly využity parametry české silniční sítě, zejména maximální povolené rychlosti, průjezdové výšky, stoupání komunikací a omezení vjezdu relevantní pro vozidla přepravující stlačený vodík, případně nebezpečné věci. Tyto údaje umožňují vymezit vhodné přepravní koridory a stanovit parametry přepravy, jako jsou spotřeba paliva, energetická náročnost a související emisní stopa.

Rozsah využití je omezen na území České republiky. Vzhledem k dostupnosti a charakteru použitých dat o silniční síti mapy nezahrnují přeshraniční přepravu vodíku ani dopravní vazby mimo území ČR.

4 Informace o přínosech pro uživatele

Specializované mapy v tomto dokumentu slouží přepravcům plánujícím transport vodíku, výrobcům a spotřebitelům vodíku, kteří chtějí vyrábět, distribuovat nebo využívat RFNBO či nízkouhlíkový vodík a veřejné správě, která je může využít jako podklady k plánování strategických dokumentů.

Mapy mohou být využity k efektivnímu párování výroben vodíku se spotřebiteli, jako jsou např. vodíkové čerpací stanice nebo průmysl. Mohou také být využity k plánování nových výroben vodíku, pokud se ukáže, že současné výroby nejsou dostupné pro síť čerpacích stanic.

Mapy mohou být využity jako podklad pro předběžné hodnocení emisní stopy vodíku; nenahrazují však úplné certifikační nebo legislativní posouzení.

5 Seznam odborných podkladů předcházejících vytvoření mapy

Tato kapitola shrnuje hlavní odborné, datové, technické a legislativní podklady, které byly použity při tvorbě specializovaných map. Zahrnuje použitý výpočetní nástroj, emisní faktory, výchozí lokality, legislativní limit a technické parametry vozidel a přepravních návěsů.

V rámci dílčího projektu DP003N byl vytvořen výsledek V05 – Podpůrný softwarový nástroj pro metodiku rozvoje ostrovních vodíkových řešení. Tento výsledek je integrovaný do Vodíkové mapy ČR a umožňuje uživatelům simulovat transport vodíku mezi dvěma body v České republice. Uživatel si může upravit typ vozidla, parametry vozidla a množství přepravovaného nákladu. Nástroj umožňuje simulovat transport nákladu dieselovým nákladním vozidlem, bateriovým vozidlem a vodíkovým vozidlem s palivovým článkem. Výstupem nástroje jsou parametry transportu jako čas jízdy, spotřeba energie/paliva a emisní stopa transportu. Podpůrný nástroj byl využit k tvorbě specializovaných map v tomto dokumentu.

Pro tvorbu map v tomto dokumentu byly uvažovány následující předpoklady o well-to-wheel emisní náročnosti přepravy:

TABULKA 1: WTW EMISNÍ NÁROČNOST PALIV

Typ paliva	Emisní stopa
Diesel ČR (7 % biosložky)	2,983 kg CO ₂ ekv./l
Biodiesel	1,267 kg CO ₂ ekv./l
Elektřina Evropský průměr 2019	0,349 kg CO ₂ ekv./kWh
Vodík (parní reforming zemního plynu)	13,73 kg CO ₂ ekv./kg H ₂

Hodnoty vypočteny z ISO 14083:2023 [1].

Jako výchozí lokality pro modelování přepravy vodíku byly použity dvě výrobní lokality na území České republiky [2]:

1. Chempark Záluží – lokalita, ve které se vyrábí většina vodíku vyrobeného v Česku. Do budoucna je zde plánovaná také elektrolytická výroba vodíku.
2. Napajedla – Výrobní obnovení vodíku pro využití v dopravě.

Pro splnění požadavků na klasifikaci vodíku jako RFNBO nebo nízkouhlíkového vodíku je relevantní celková emisní intenzita vodíku, která podle příslušných pravidel EU nesmí překročit hodnotu 3,38 kg CO₂ ekv./kg H₂ [3]. Do této hodnoty jsou zahrnuty nejen emise spojené s výrobou, ale také emise z navazujících částí řetězce, včetně přepravy vodíku [4].

Pomocí Podpůrného softwarového nástroje pro metodiku rozvoje ostrovních vodíkových řešení byly z počátečních bodů ve výše popsaných lokalitách hledány dojezdové vzdálenosti, při kterých emise celého řetězce přesáhnou hladinu 3,38 kg CO₂ ekv./kg H₂ pro jednotlivé pohony vozidel. Emisní stopa samotné výroby vodíku byla pro účely modelového stanovení hraniční přepravní vzdálenosti uvažována jako nulová. Předpoklad nulové emisní stopy neplatí pro vodíkové palivo použité pro samotnou přepravu, zde je uvažována emisní stopa, kterou uvádí Tabulka 1. Kromě samotného transportu byla uvažována také emisní stopa výdeje vodíku na čerpací stanici a emisní stopa komprese vodíku při plnění traileru. Spotřebu el. energie vodíkové čerpací stanice uvažujeme

4,5 kWh/kg H₂ (hodnota získána konzultací s dodavatelem čerpacích stanic). Spotřebu plnění traileru uvažujeme 1,62 kWh/kg H₂ při plnění na 200 bar a 1,95 kWh/kg H₂ při plnění na 300 bar [5]. Jelikož plnění traileru bude probíhat v blízkosti výroby vodíku, u které předpokládáme výrobu pouze z OZE, lze předpokládat, že k plnění traileru bude k dispozici určité množství obnovitelné energie. Pro modelové scénáře v tomto dokumentu předpokládáme 50% příspěvek OZE (s nulovou emisní stopou) k plnění traileru. Následující výpočty ukazují, jaké je množství emisí, které mohou vzniknout při transportu vodíku na čerpací stanici, aby tento vodík stále splňoval emisní limit 3,38 kg CO₂ ekv./kg H₂ v celém řetězci. Hodnoty jsou spočteny pro využití traileru s pracovním tlakem 200 bar, resp. 300 bar. Emisní limity v modelovém scénáři ukazují Vzorec 1 a 2.

VZOREC 1: EMISNÍ LIMIT PRO TRANSPORT VODÍKU NA ČERPAČÍ STANICI OCELOVÝM TRAILEREM

$$3,38 - 4,5 \times 0,349 - 1,62 \times 0,349 \times 0,5 = 1,52 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv./kg H}_2$$

VZOREC 2: EMISNÍ LIMIT PRO TRANSPORT VODÍKU NA ČERPAČÍ STANICI KOMPOZITNÍM TRAILEREM

$$3,38 - 4,5 \times 0,349 - 1,95 \times 0,349 \times 0,5 = 1,47 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv./kg H}_2$$

Pro výpočet emisní stopy transportu uvažujeme zpáteční cestu od výroby k hypotetické čerpací stanici a zpět.

Pro simulaci byla zvolena reálná nákladní vozidla, jejichž technické parametry odpovídají vozidlům využitelným pro silniční přepravu vodíku. Zvolená vozidla představují srovnatelnou kategorii těžkých nákladních vozidel, což umožňuje porovnání výsledků mezi jednotlivými typy pohonu. Parametry vozidel použité jako vstupy pro podpůrný nástroj jsou následující:

5.1 Parametry vozidel

Následující technické parametry byly použity jako vstupy pro podpůrný nástroj.

TABULKA 2: DIESELOVÉ VOZIDLO – MERCEDES-BENZ ACTROS 1845 [6]

Vstupní parametr	Hodnota parametru
Pohotovostní hmotnost vozidla (tahače):	9 000 kg
Výkon motoru:	330 kW
Součinitel odporu vzduchu	0,7
Šířka vozidla	2,5 m
Výška vozidla	3,8 m
Čelní plocha	9,5 m ²
Délka vozidla	16,5 m
Max. zrychlení při rozjezdu	2,0 m/s ²
Součinitel valivého odporu	0,01
Účinnost pohonu	0,4
Maximální rychlost vozidla	85 km/h
Max. brzdné zpomalení	5 m/s ²

TABULKA 3: BATERIOVÉ VOZIDLO – MERCEDES-BENZ EACTROS 600 [7]

Vstupní parametr	Hodnota parametru
Pohotovostní hmotnost vozidla (tahače):	11 800 kg
Výkon motoru:	400 kW
Součinitel odporu vzduchu	0,7
Šířka vozidla	2,5 m
Výška vozidla	3,9 m
Čelní plocha	9,7 m ²
Délka vozidla	16,5 m
Max. zrychlení při rozjezdu	2,3 m/s ²
Součinitel valivého odporu	0,01
Účinnost pohonu	0,9
Maximální rychlost vozidla	85 km/h
Max. brzdné zpomalení	5 m/s ²

Pozn.: Technické údaje dieselového a bateriového byly převzaty z katalogových listů výrobce pro základní konfiguraci 4×2, přičemž pro účely analýzy byly upraveny na konfiguraci 6×2 zvýšením pohotovostní hmotnosti a zachováním geometrických a aerodynamických parametrů, které jsou pro různé konfigurace náprav shodné.

TABULKA 4: VODÍKOVÉ VOZIDLO – MERCEDES-BENZ GENH2 TRUCK [8]

Vstupní parametr	Hodnota parametru
Pohotovostní hmotnost vozidla (tahače):	11 200 kg
Výkon motoru:	460 kW
Součinitel odporu vzduchu	0,7
Šířka vozidla	2,5 m
Výška vozidla	3,85 m
Čelní plocha	9,6 m ²
Délka vozidla	16,5 m
Max. zrychlení při rozjezdu	2,3 m/s ²
Součinitel valivého odporu	0,01
Účinnost pohonu	0,45
Maximální rychlost vozidla	85 km/h
Max. brzdné zpomalení	5 m/s ²

U všech tří vozidel byly uvažovány 2 varianty, tyto varianty odráží trailery používané v České republice:

- A. Vozidlo převáží vodík v traileru s ocelovými tlakovými nádobami, hmotnost traileru je 35 t, pracovní tlak 200 bar, hmotnost vodíku 0,5 t [9], z toho je disponibilní kapacita vodíku 300 kg (disponibilní kapacita je množství vodíku, které je z traileru možné odčerpat, aby byl zachován minimální přípustný tlak 50 bar při pokojové teplotě).

- B. Vozidlo převáží vodík v traileru s kompozitními tlakovými nádobami, hmotnost traileru je 24,5 t, pracovní tlak 300 bar, hmotnost vodíku 0,65 t [10], z toho je disponibilní kapacita vodíku 500 kg.

Pro dieselové vozidlo byly uvažovány dva případy, první počítá s provozem na dieselové palivo, druhý počítá s provozem na biodiesel.

5.2 Prvky map

Jako podkladová vrstva pro mapy uvedené v tomto dokumentu slouží podkladová data ZABAGED od ČÚZK.

V mapách jsou zobrazeny výchozí body (označené Výrobna vodíku), ze kterých jsou počítány dojezdové vzdálenosti. Jedná se o výroby vodíku v Záluží a Napajedlech. Ostatní body v mapách značí maximální možný dojezd, při kterém souprava tahače s trailerem nepřesáhne emisní limit 1,52 kg CO₂ ekv./kg H₂ pro ocelový trailer a 1,47 kg CO₂ ekv./kg H₂ pro kompozitní trailer. Z těchto bodů byly určeny přibližné dojezdové vzdálenosti souprav po České republice, které jsou znázorněny obálkou.

5.2.1 Dojezdové vzdálenosti a spotřeba paliva

Následující sada tabulek ukazuje dojezdové vzdálenosti od výroby vodíku a zpět k teoretické vodíkové čerpací stanici a celkové množství spotřebovaného paliva. Pro určení vzdáleností byl brán v potaz pouze emisní limit, nejde tedy nezbytně o lokality, kde je VČS možné reálně vybudovat. Data v tabulkách korespondují s mapami v kapitole 6. Tabulky odkazující na 300 kg H₂ ukazují scénáře s využitím traileru s ocelovými nádobami, tabulky odkazující na 500 kg H₂ s využitím traileru s kompozitními nádobami.

TABULKA 5: DOJEZDOVÉ VZDÁLENOSTI A SPOTŘEBA PALIVA, 300 KG H₂, VÝROBNA VODÍKU CHEMPARK ZÁLUŽÍ – MAPA 1

Emisní limit transportu		1,52 kg CO ₂ ekv./kg H ₂
Mapový bod	Celková vzdálenost	Celková spotřeba paliva
Diesel – 1	387 km	150 l
Diesel – 2	377 km	149 l
Diesel – 3	391 km	150 l
Biodiesel – 1	986 km	351 l
Biodiesel – 2	997 km	356 l
Biodiesel – 3	948 km	352 l
Baterie – 1	718 km	1292 kWh
Baterie – 2	809 km	1308 kWh
Baterie – 3	771 km	1303 kWh
Vodík – 1	328 km	33,5 kg
Vodík – 2	312 km	33,5 kg
Vodík – 3	321 km	32,4 kg

**TABULKA 6: DOJEZDOVÉ VZDÁLENOSTI A SPOTŘEBA PALIVA, 300 KG H₂, VÝROBNA VODÍKU
NAPAJEDLA – MAPA 2**

Emisní limit transportu		1,52 kg CO ₂ ekv./kg H ₂
Mapový bod	Celková vzdálenost	Celková spotřeba paliva
Diesel – 1	394 km	153 l
Diesel – 2	423 km	153 l
Diesel – 3	403 km	151 l
Biodiesel – 1	960 km	356 l
Biodiesel – 2	963 km	359 l
Biodiesel – 3	960 km	354 l
Baterie – 1	789 km	1281 kWh
Baterie – 2	791 km	1274 kWh
Baterie – 3	801 km	1276 kWh
Vodík – 1	306 km	32,3 kg
Vodík – 2	319 km	33,2 kg
Vodík – 3	287 km	33,4 kg

**TABULKA 7: DOJEZDOVÉ VZDÁLENOSTI A SPOTŘEBA PALIVA, 500 KG H₂, VÝROBNA VODÍKU
CHEMPARK ZÁLUŽÍ – MAPA 3**

Emisní limit transportu		1,47 kg CO ₂ ekv./kg H ₂
Mapový bod	Celková vzdálenost	Celková spotřeba paliva
Diesel – 1	832 km	249 l
Diesel – 2	819 km	250 l
Diesel – 3	771 km	244 l
Biodiesel	Celá ČR	N/A
Baterie	Celá ČR	N/A
Vodík – 1	597 km	52,9 kg
Vodík – 2	645 km	53,6 kg
Vodík – 3	612 km	53,5 kg

**TABULKA 8: DOJEZDOVÉ VZDÁLENOSTI A SPOTŘEBA PALIVA, 500 KG H₂, VÝROBNA VODÍKU
NAPAJEDLA – MAPA 4**

Emisní limit transportu		1,47 kg CO ₂ ekv./kg H ₂
Mapový bod	Celková vzdálenost	Celková spotřeba paliva
Diesel – 1	806 km	246 l
Diesel – 2	798 km	244 l
Diesel – 3	830 km	247 l
Biodiesel	Celá ČR	N/A
Baterie	Celá ČR	N/A
Vodík – 1	651 km	52,7 kg
Vodík – 2	670 km	53,3 kg
Vodík – 3	660 km	53,0 kg



Pro kombinaci kompozitního traileru a biodiesellového nebo bateriového pohonu nelze, za předpokladu, že souprava pojede nejkratší možnou cestou, na území ČR přesáhnout emisní limit. Tyto dvě kombinace traileru a pohonu tedy mají efektivní dojezd přes celé území České republiky.

6 Mapy

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu Národní Centra kompetence.

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost.

Maximální vzdálenosti transportu obnovitelného vodíku v ČR

Hranice oblastí tvoří limit $3,38 \text{ CO}_2\text{ekv./1 kg H}_2$. Převážené množství H_2 je 300 kg.

výrobní vodík Chempark Záluží

Příklady limitních tras dle typu pohonu

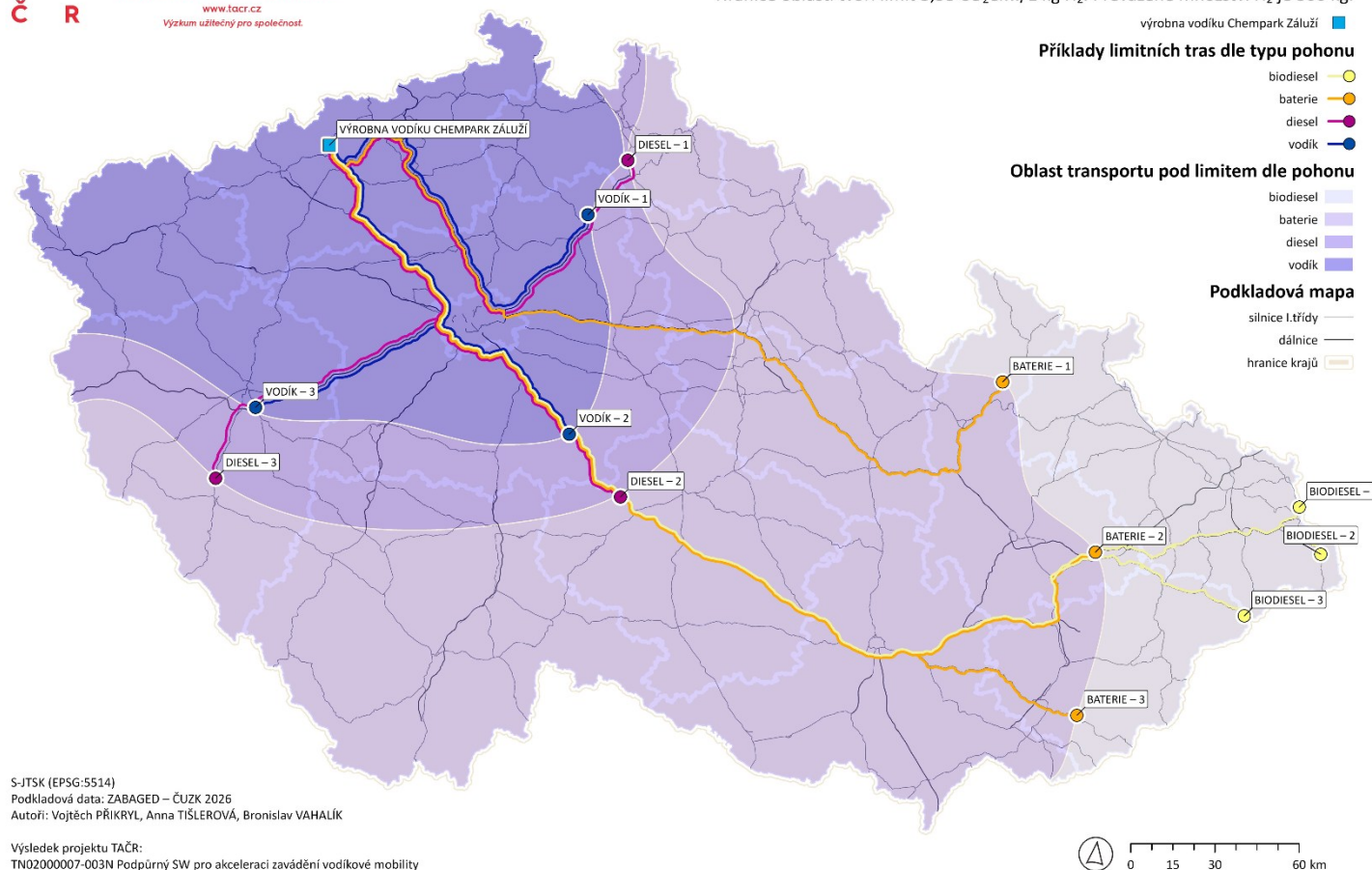
- biodiesel
- baterie
- diesel
- vodík

Oblast transportu pod limitem dle pohonu

- biodiesel
- baterie
- diesel
- vodík

Podkladová mapa

- silnice I. třídy
- dálnice
- hranice krajů



S-JTSK (EPSG:5514)

Podkladová data: ZABAGED – ČÚZK 2026

Autoři: Vojtěch PŘÍKRÝL, Anna TIŠLEROVÁ, Bronislav VAHALÍK

Výsledek projektu TAČR:

TN02000007-003N Podpůrný SW pro akceleraci zavádění vodíkové mobility

MAPA 1: MAXIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI TRANSPORTU OBNOVITELNÉHO VODÍKU V ČR, 300 KG H_2 , VÝROBNA VODÍKU CHEMPARK ZÁLUŽÍ

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu Národní Centra kompetence.

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost.

Maximální vzdálenosti transportu obnovitelného vodíku v ČR

Hranice oblastí tvoří limit 3,38 CO₂ekv./1 kg H₂. Převážené množství H₂ je 300 kg.

výrobní vodíku Napajedla

Příklady limitních tras dle typu pohonu

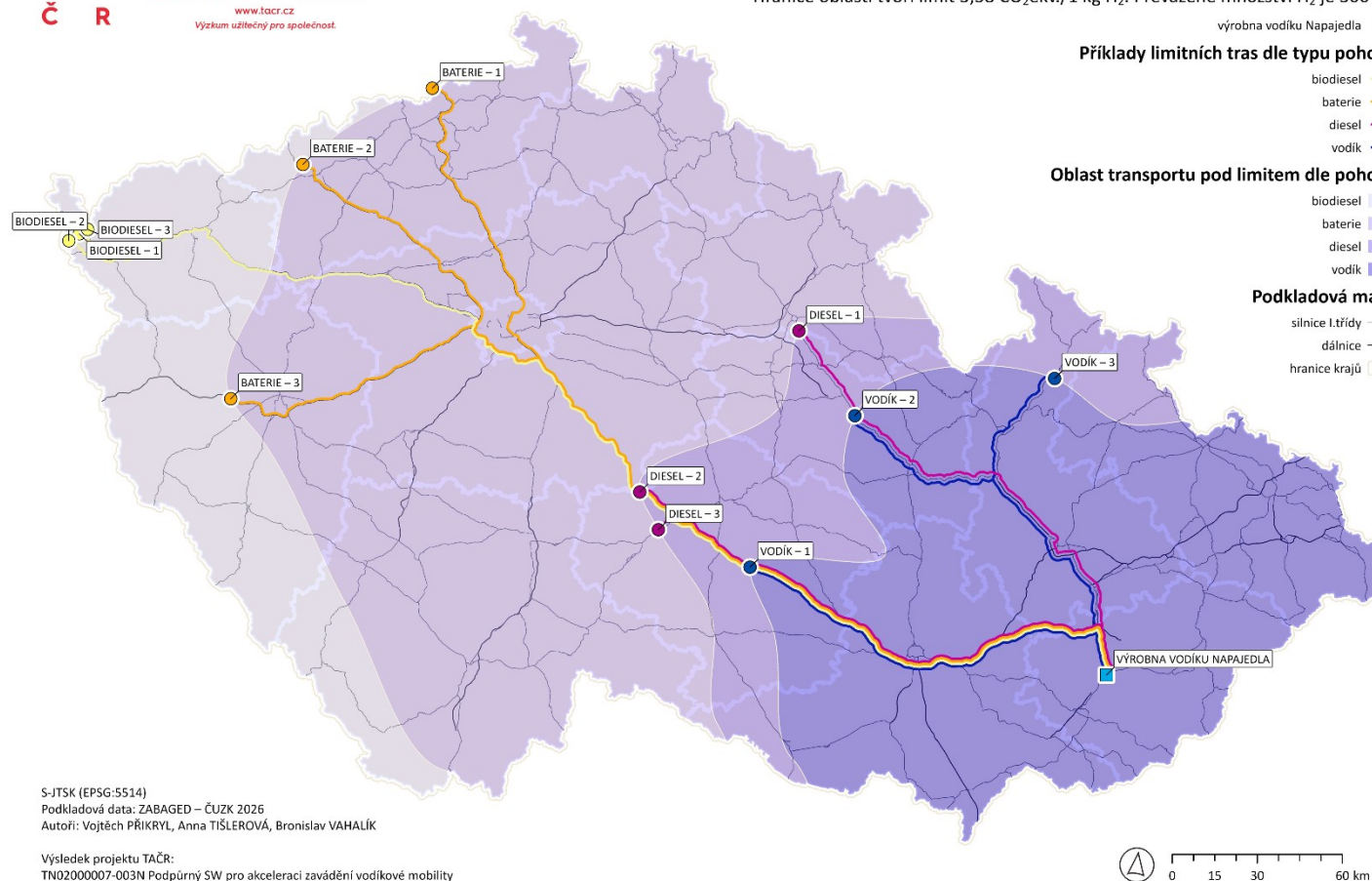
- biodiesel
- baterie
- diesel
- vodík

Oblast transportu pod limitem dle pohonu

- biodiesel
- baterie
- diesel
- vodík

Podkladová mapa

- silnice I. třídy
- dálnice
- hranice krajů



MAPA 2: MAXIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI TRANSPORTU OBNOVITELNÉHO VODÍKU V ČR, 300 KG H₂, VÝROBNA VODÍKU NAPAJEDLA

Maximální vzdálenosti transportu obnovitelného vodíku v ČR

Hranice oblastí tvoří limit 3,38 CO₂ekv./1 kg H₂. Převážené množství H₂ je 500 kg.

výroba vodíku Chempark Záluží

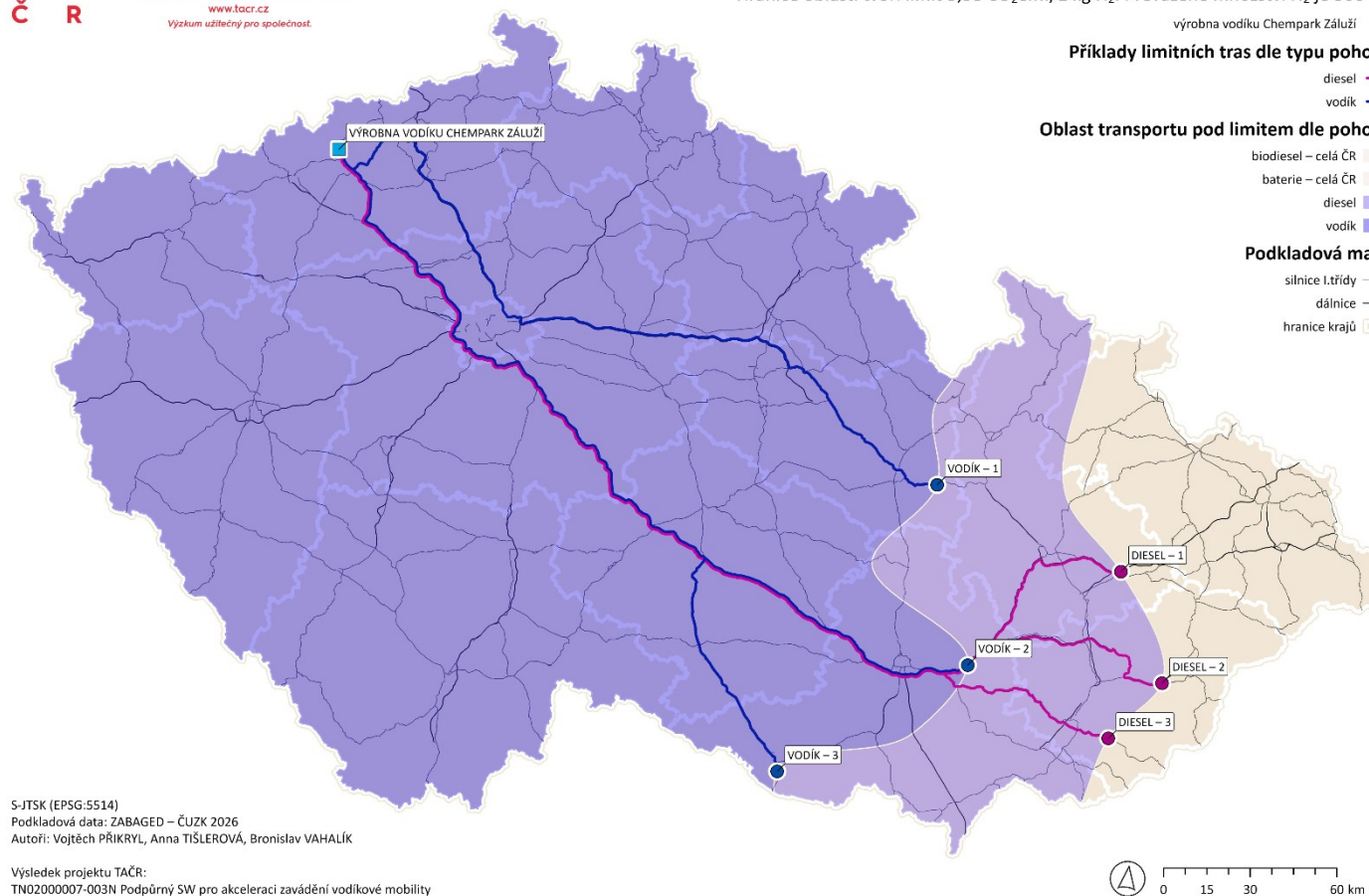
Příklady limitních tras dle typu pohonu

diesel
vodík

Oblast transportu pod limitem dle pohonu

biodiesel – celá ČR
baterie – celá ČR
diesel
vodík

Podkladová mapa

silnice I. třídy
dálnice
hranice krajů

MAPA 3: MAXIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI TRANSPORTU OBNOVITELNÉHO VODÍKU V ČR, 500 KG H₂, VÝROBNA VODÍKU CHEMPARK ZÁLUŽÍ

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní
podporou Technologické agentury ČR v rámci
Programu Národní Centra kompetence.

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost.

Maximální vzdálenosti transportu obnovitelného vodíku v ČR

Hranice oblastí tvoří limit 3,38 CO₂ekv./1 kg H₂. Převážené množství H₂ je 500 kg.

výrobní vodíku Napajedla

Příklady limitních tras dle typu pohonu

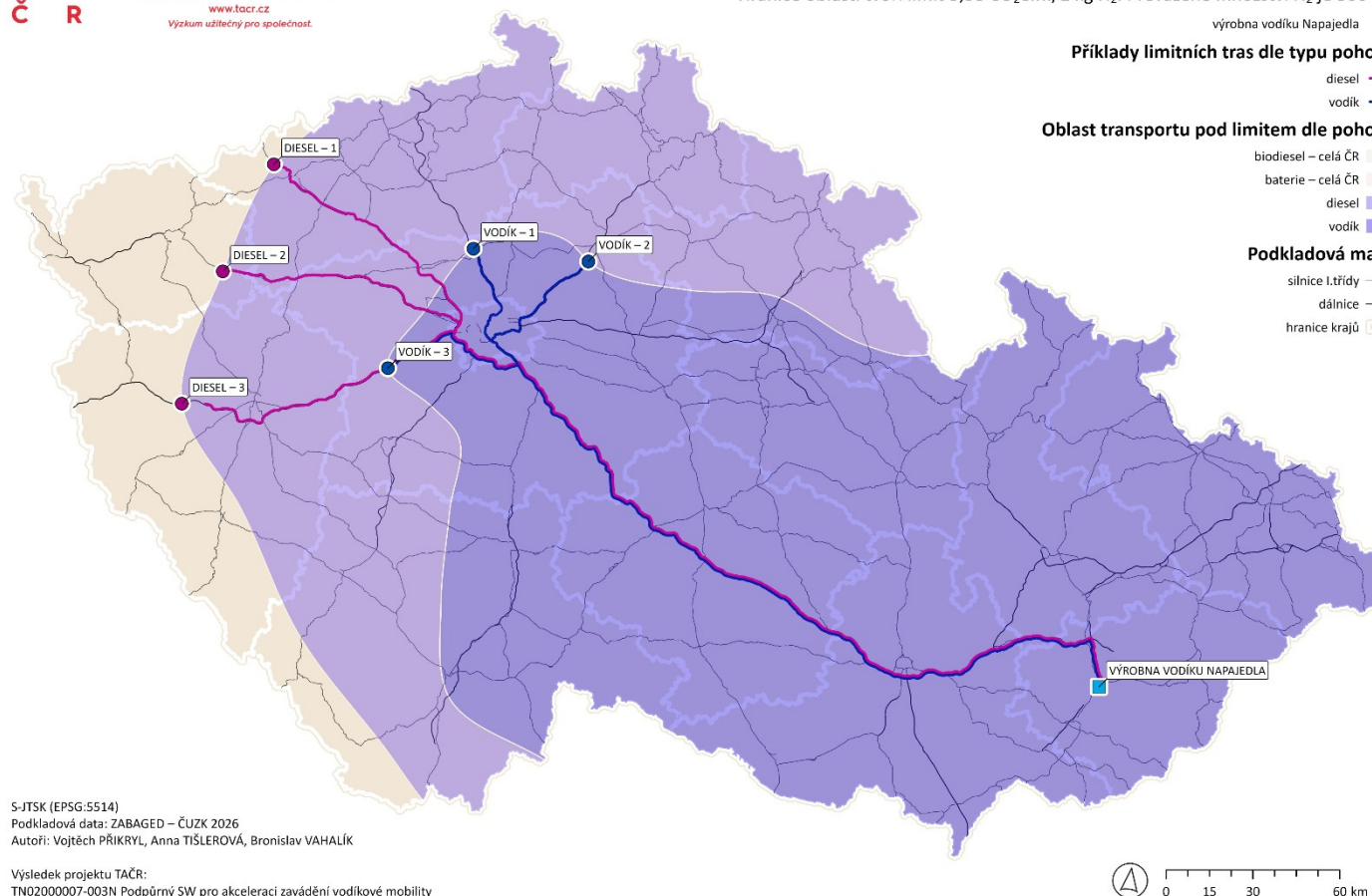
diesel
vodík

Oblast transportu pod limitem dle pohonu

biodiesel – celá ČR
baterie – celá ČR
diesel
vodík

Podkladová mapa

silnice I. třídy
dálnice
hranice krajů



S-JTSK (EPSG:5514)

Podkladová data: ZABAGED – ČUZK 2026

Autoři: Vojtěch PŘÍKRÝL, Anna TIŠLEROVÁ, Bronislav VAHALÍK

Výsledek projektu TAČR:

TN02000007-003N Podpůrný SW pro akceleraci zavádění vodíkové mobility

MAPA 4: MAXIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI TRANSPORTU OBNOVITELNÉHO VODÍKU V ČR, 500 KG H₂, VÝROBNĚ VODÍKU NAPAJEDLA

6.1 Diskuze výsledků

Z výše uvedených mapových podkladů vyplývá, že při využití ocelových trailerů, které mají vyšší hmotnost a nižší přepravní kapacitu, jsou přípustné přepravní vzdálenosti významně omezeny emisní stopou přepravy. To se projevuje zejména při použití běžného dieselového nákladního vozidla a vozidla využívajícího vodík neobnovitelného původu.

Z tohoto důvodu je při plánování přepravních tras nutné co nejpřesněji znát emisní stopu vznikající v jednotlivých krocích vodíkového řetězce. V opačném případě může dojít ke změně klasifikace přepravovaného obnovitelného nebo nízkouhlíkového vodíku na neobnovitelný. Z mapových výstupů je patrné, že toto riziko lze poměrně účinně omezit nahrazením běžného motorového paliva biodieselem, který ve scénářích hodnocených v tomto dokumentu dosahuje nejnižší emisní stopy.

Další možností je využití bateriového elektrického nákladního vozidla. To sice vykazuje kratší přípustné přepravní vzdálenosti z hlediska nízkouhlíkové klasifikace než vozidlo využívající biodiesel, přesto jsou tyto vzdálenosti dostatečné pro obsluhu většiny území České republiky. Je však nutné dodat, že modelový scénář předpokládá využití elektřiny z elektrické sítě. Emisní stopa této elektřiny by měla do budoucna klesat s rostoucím podílem obnovitelných zdrojů energie a s dalším rozvojem jaderné energetiky [11].

Vodíková nákladní vozidla vykazují v hodnocených scénářích nejvyšší emisní stopu přepravy. Tento výsledek je dán předpokladem využití vodíku neobnovitelného původu jako paliva pro samotné nákladní vozidlo. V praxi však mohou tato vozidla emisní stopu přepravy snížit, pokud budou tankovat vodík s nižší emisní stopou, například na čerpacích stanicích, které sama zásobují.

V případě využití kompozitních trailerů je vlivem komprese na vyšší tlakovou hladinu přípustná emisní rezerva mírně nižší. Tento efekt je však díky nižší hmotnosti soupravy a vyšší přepravní kapacitě kompozitních trailerů v celkové bilanci méně významný. Při využití biodieselu nebo bateriového elektrického vozidla není na přímých trasách v rámci České republiky emisní limit překročen. Při využití dieselového nebo vodíkového nákladního vozidla dochází oproti ocelovým trailerům k významnému prodloužení přípustných přepravních vzdáleností. Z hlediska samotné emisní stopy přepravy by tak pro obsluhu území České republiky mohly postačovat dva vhodně umístěné výrobní uzly.

6.2 Omezení řešení

Hlavním omezením řešení představeného v tomto dokumentu je skutečnost, že model využívá pouze silniční data pro území České republiky. Jeho využitelnost proto končí na státní hranici a výsledky nelze bez dalšího rozšíření vstupních dat aplikovat na mezinárodní přepravu vodíku.

Dalším omezením je použití konzervativních hodnot emisních stop jednotlivých paliv. Řešení se nezabývá jejich možným budoucím vývojem, který může být ovlivněn zejména změnami energetického mixu, rozvojem obnovitelných zdrojů energie, dostupností nízkouhlíkových paliv a technologickým pokrokem v oblasti nákladní dopravy.

Trasy uvedené v tomto dokumentu dále předpokládají přímou jízdu mezi výrobnou vodíku, čerpací stanicí a zpět. V reálném provozu však mohou být jízdní trasy složitější, například z důvodu

optimalizace vytížení vozidel, obsluhy více odběrných míst, provozních omezení, objížděk nebo změn v dopravní situaci. Skutečná emisní stopa přepravy se proto může od modelových výsledků lišit.

7 Závěr

Tento dokument představuje sadu specializovaných map zaměřených na hodnocení emisní stopy silniční přepravy vodíku v podmínkách České republiky. Mapy znázorňují dojezdové vzdálenosti z vybraných výchozích lokalit, konkrétně ze Záluží a Napajedel, při kterých přeprava vodíku nepřekročí stanovený emisní limit. Emisní limit je stanoven dle evropské legislativy po odečtení emisí z přípravy vodíku na transport a výdeje vodíku. Hodnocení je provedeno pro kombinace trailerů s ocelovými/kompozitními tlakovými nádobami a nákladních vozidel s diesellovým, biodiesellovým, bateriovým a vodíkovým pohonem.

Výsledky ukazují, že při využití kompozitních trailerů dochází díky nižší hmotnosti a vyšší přepravní kapacitě k příznivějším výsledkům než u ocelových trailerů. Z hlediska hodnocených scénářů se jako emisně nejvýhodnější jeví zejména využití biodieselu a bateriového elektrického nákladního vozidla. Nejvyšší emise pak vykazují vozidla využívající jako palivo neobnovitelný vodík.

Vytvořené mapové výstupy mohou sloužit jako podpůrný nástroj pro plánování vodíkové logistiky, posuzování vhodnosti výrobních lokalit a párování výroben vodíku s odběrnými místy. Výsledky je však nutné interpretovat jako modelové hodnocení založené na zvolených vstupních parametrech, emisních faktorech a dostupných silničních datech. Pro konkrétní projektové nebo certifikační posouzení je proto vhodné provést navazující analýzu zohledňující aktuální provozní a legislativní podmínky.

Tento dokument je k dispozici online: https://www.cistadoprava.cz/files/NAHYC_DP003N-V04-NMap-Sada-specializovanych-map-pro-geoprostorove-analyzy.pdf

8 Seznam použitých zkratk

ČR – Česká republika

ČÚZK – Český úřad zeměměřický a katastrální

EU – Evropská unie

OZE – Obnovitelné zdroje energie

RFNBO – Renewable Fuel of Non-Biological Origin (Obnovitelné palivo nebiologického původu)

SW – Software

WTW – Well-to-Wheel (od zdroje ke kolům)

9 Seznam obrázků

Mapa 1: Maximální vzdálenosti transportu obnovitelného vodíku v ČR, 300 kg H ₂ , Výrobna vodíku Chempark Záluží.....	11
Mapa 2: Maximální vzdálenosti transportu obnovitelného vodíku v ČR, 300 kg H ₂ , Výrobna vodíku Napajedla	12
Mapa 3: Maximální vzdálenosti transportu obnovitelného vodíku v ČR, 500 kg H ₂ , Výrobna vodíku Chempark Záluží.....	13
Mapa 4: Maximální vzdálenosti transportu obnovitelného vodíku v ČR, 500 kg H ₂ , Výrobna vodíku Napajedla	14

10 Seznam tabulek

Tabulka 1: WTW Emisní náročnost paliv.....	5
Tabulka 2: Diesellové vozidlo – Mercedes-Benz Actros 1845 [6]	6
Tabulka 3: Bateriové vozidlo – Mercedes-Benz eActros 600 [7]	7
Tabulka 4: Vodíkové vozidlo – Mercedes-Benz GenH2 Truck [8]	7
Tabulka 5: Dojezdové vzdálenosti a spotřeba paliva, 300 kg H ₂ , výroba vodíku Chempark Záluží – Mapa 1	8
Tabulka 6: Dojezdové vzdálenosti a spotřeba paliva, 300 kg H ₂ , výroba vodíku Napajedla – Mapa 2	9
Tabulka 7: Dojezdové vzdálenosti a spotřeba paliva, 500 kg H ₂ , výroba vodíku Chempark Záluží – Mapa 3	9
Tabulka 8: Dojezdové vzdálenosti a spotřeba paliva, 500 kg H ₂ , výroba vodíku Napajedla – Mapa 4	9

11 Seznam literatury

- [1] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *ISO 14083:2023 Greenhouse gases – Quantification and reporting of greenhouse gas emissions arising from transport chain operations* [online]. březen 2023. Dostupné z: <https://www.iso.org/standard/78864.html>
- [2] CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V. V. I. Vodíková mapa ČR. *cistadoprava.cz* [online]. [vid. 2025-06-12]. Dostupné z: <https://www.cistadoprava.cz/mapy/h2/>

- [3] *NAŘÍZENÍ KOMISE V PŘENESENÉ PRÁVOMOCI, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/2001 stanovením unijní metodiky, v níž jsou vymezena podrobná pravidla pro výrobu kapalných a plyných paliv z obnovitelných zdrojů nebiologického původu používaných v odvětví dopravy* [online]. 20. červen 2023. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1184>
- [4] *Nařízení komise v přenesené pravomoci (EU) 2023/1185 ze dne 10. února 2023, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/2001 stanovením minimální hodnoty pro úspory emisí skleníkových plynů z recyklovaných paliv s obsahem uhlíku a upřesněním metodiky pro posuzování úspor emisí skleníkových plynů z kapalných a plyných paliv z obnovitelných zdrojů nebiologického původu používaných v odvětví dopravy a z recyklovaných paliv s obsahem uhlíku* [online]. [vid. 2025-07-09]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023R1185>
- [5] PROKOP, Lukáš; MACHŮ, Ľubomíra; DRÍMALOVÁ, Petra; ASZTALOS, Ondřej; GHOLAMI, Zahra; GIURG, Adam; UÇAR, Beyza; HRUBEŠ, Pavel; KOLENÍK, Václav; KRAJŇÁK, Ľubomír; SOCHOR, Jan; SVEJKOVSKÁ, Adéla a ŠPIČKA, Libor. *Transport alternativních forem vodíku – efektivita dané formy, technologická vyspělost řešení, potenciál nasazení, omezení* [online]. březen 2026. Dostupné z: https://www.cistadoprava.cz/files/NAHYC_DP009-V01-O-Transportovatelnost_forem.pdf
- [6] *Spec sheet for Mercedes-Benz Actros 1845 LS 4x2 BM, EN* [online]. [vid. 2026-06-12]. Dostupné z: <https://www.mercedes-benz.com.mk/vans/wp-content/uploads/2024/06/Technical-DATA-Actros-L-1845LS.pdf>
- [7] *Spec sheet for Mercedes-Benz eActros 600 LS 4x2 (2022 - 2026), EN* [online]. [vid. 2026-06-12]. Dostupné z: <https://www.lectura-specs.com/en/datasheet-viewer/104404>
- [8] Mercedes-Benz GenH2 Long-Haul Freight With 620-Mile Range Hits the Road. *Electric Hunter* [online]. 24. březen 2025 [vid. 2026-06-12]. Dostupné z: <https://www.electrichunter.com/commercial-vehicles/mercedes-benz-genh2-long-haul-freight-620-mile-range-hits-road>
- [9] *Vítkovice Cylinders Product Catalogue* [online]. 9. červenec 2025 [vid. 2026-06-12]. Dostupné z: https://515b1c95-10dd-4663-9b99-d95aa1869546.filesusr.com/ugd/36a491_9fb5ce082eb44d54b6c935dd6944709c.pdf
- [10] IHONEN, Jari; GRZELEC, Anna; WIBERG, Erik; ARONSSON, Björn; SKÚLASON, Jón Björn; JENSEN, Tejs Laustsen; WILHELMSEN, Ingebjørg Telnes a ERIKSEN, Jon. *Next Nordic Green Transport Wave - Large Vehicles* [online]. B.m.: Nordic Innovation. 16. srpen 2021. Dostupné z: <https://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:1604793/FULLTEXT01.pdf>
- [11] *Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu* [online]. prosinec 2024 [vid. 2026-07-09]. Dostupné z: https://mpo.gov.cz/assets/cz/energetika/strategicke-a-koncepcni-dokumenty/2024/12/Vnitrostatni-plan-Ceske-republiky-v-oblasti-energetiky-a-klimatu-_prosinec-2024_.pdf

Název:

Sada specializovaných map pro geoprostorové analýzy

Autoři:

Vojtěch Přikryl, Anna Tišlerová, Bronislav Vahalík (Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.)

Ilustrace:

Anna Tišlerová

Odborná korektura:

Bronislav Vahalík

Jazyková korektura:

Vojtěch Přikryl

Grafická úprava:

Anna Tišlerová

Vydalo:

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Líšeňská 33a Brno, Česká republika

Rok, místo a číslo vydání:

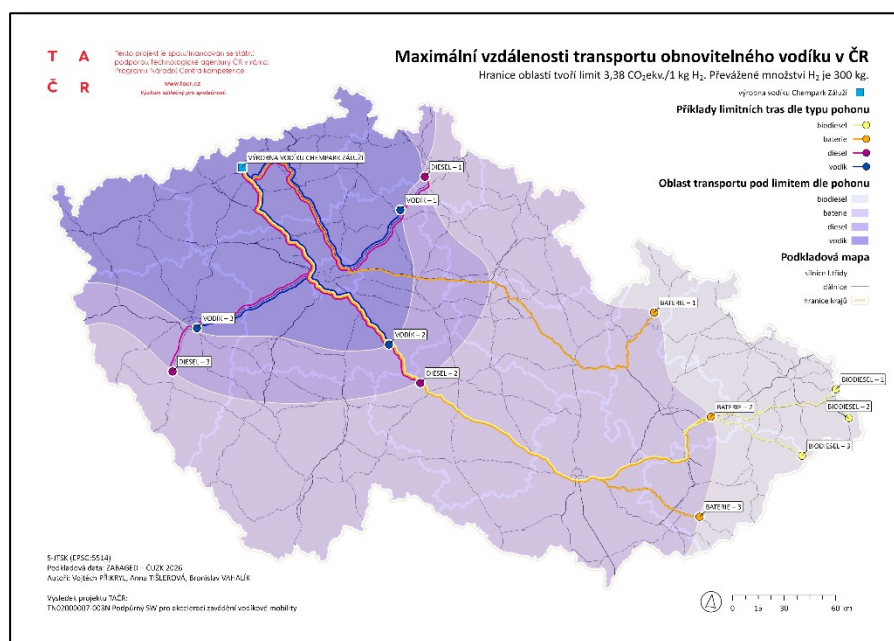
2026, Brno, 1. vydání

ISBN 978-80-88655-93-0 (ONLINE; PDF)

Sada specializovaných map pro geoprostorové analýzy

Příloha 1:

Soubor specializovaných map



červen 2026

Maximální vzdálenosti transportu obnovitelného vodíku v ČR

Hranice oblastí tvoří limit $3,38 \text{ CO}_2\text{ekv./1 kg H}_2$. Převážené množství H_2 je 300 kg.

výrobní vodíku Chempark Záluží

Příklady limitních tras dle typu pohonu

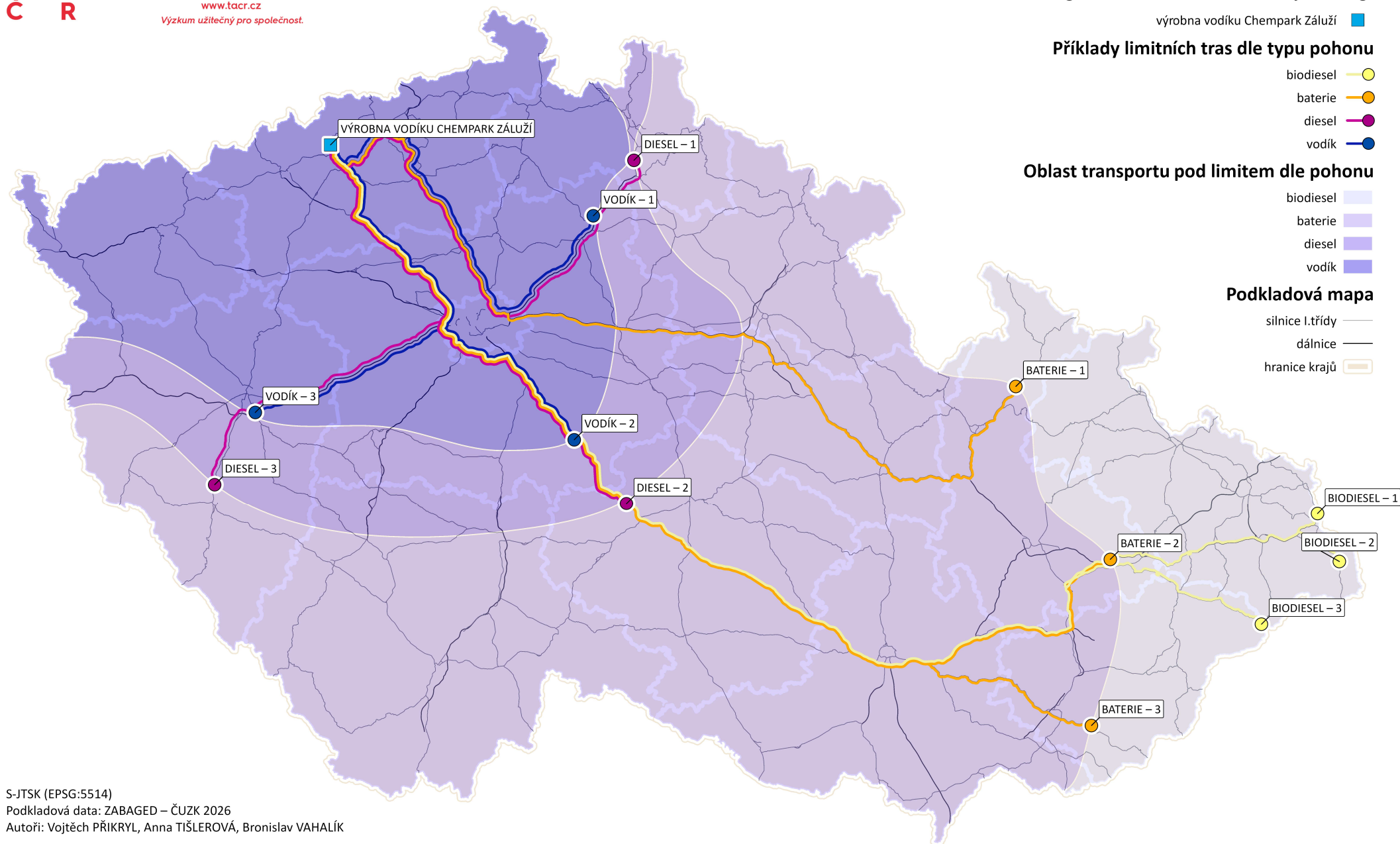
biodiesel
baterie
diesel
vodík

Oblast transportu pod limitem dle pohonu

biodiesel
baterie
diesel
vodík

Podkladová mapa

silnice I. třídy
dálnice
hranice krajů



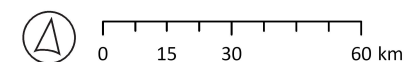
S-JTSK (EPSG:5514)

Podkladová data: ZABAGED – ČUZK 2026

Autoři: Vojtěch PŘIKRYL, Anna TIŠLEROVÁ, Bronislav VAHALÍK

Výsledek projektu TAČR:

TN02000007-003N Podpůrný SW pro akceleraci zavádění vodíkové mobility



Maximální vzdálenosti transportu obnovitelného vodíku v ČR

Hranice oblastí tvoří limit 3,38 CO₂ekv./1 kg H₂. Převážené množství H₂ je 300 kg.

výrobní vodíku Napájecí

Příklady limitních tras dle typu pohonu

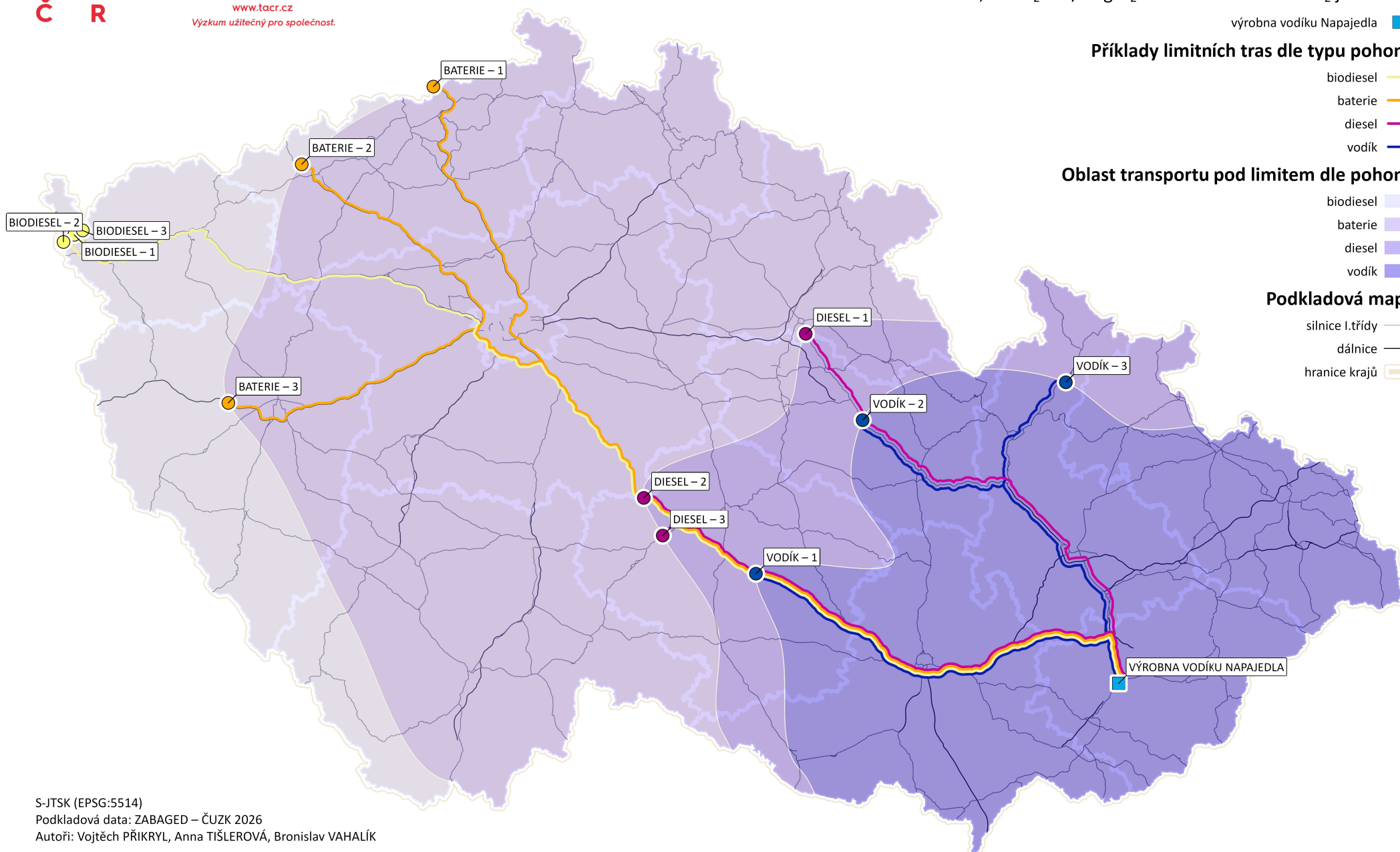
biodiesel
baterie
diesel
vodík

Oblast transportu pod limitem dle pohonu

biodiesel
baterie
diesel
vodík

Podkladová mapa

silnice I. třídy
dálnice
hranice krajů



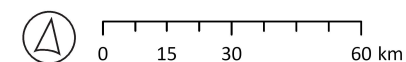
S-JTSK (EPSG:5514)

Podkladová data: ZABAGED – ČUZK 2026

Autoři: Vojtěch PŘÍKRYL, Anna TIŠLEROVÁ, Bronislav VAHALÍK

Výsledek projektu TAČR:

TN02000007-003N Podpůrný SW pro akceleraci zavádění vodíkové mobility



Maximální vzdálenosti transportu obnovitelného vodíku v ČR

Hranice oblastí tvoří limit 3,38 CO₂ekv./1 kg H₂. Převážené množství H₂ je 500 kg.

výrobní vodík Chempark Záluží

Příklady limitních tras dle typu pohonu

diesel

vodík

Oblast transportu pod limitem dle pohonu

biodiesel – celá ČR

baterie – celá ČR

diesel

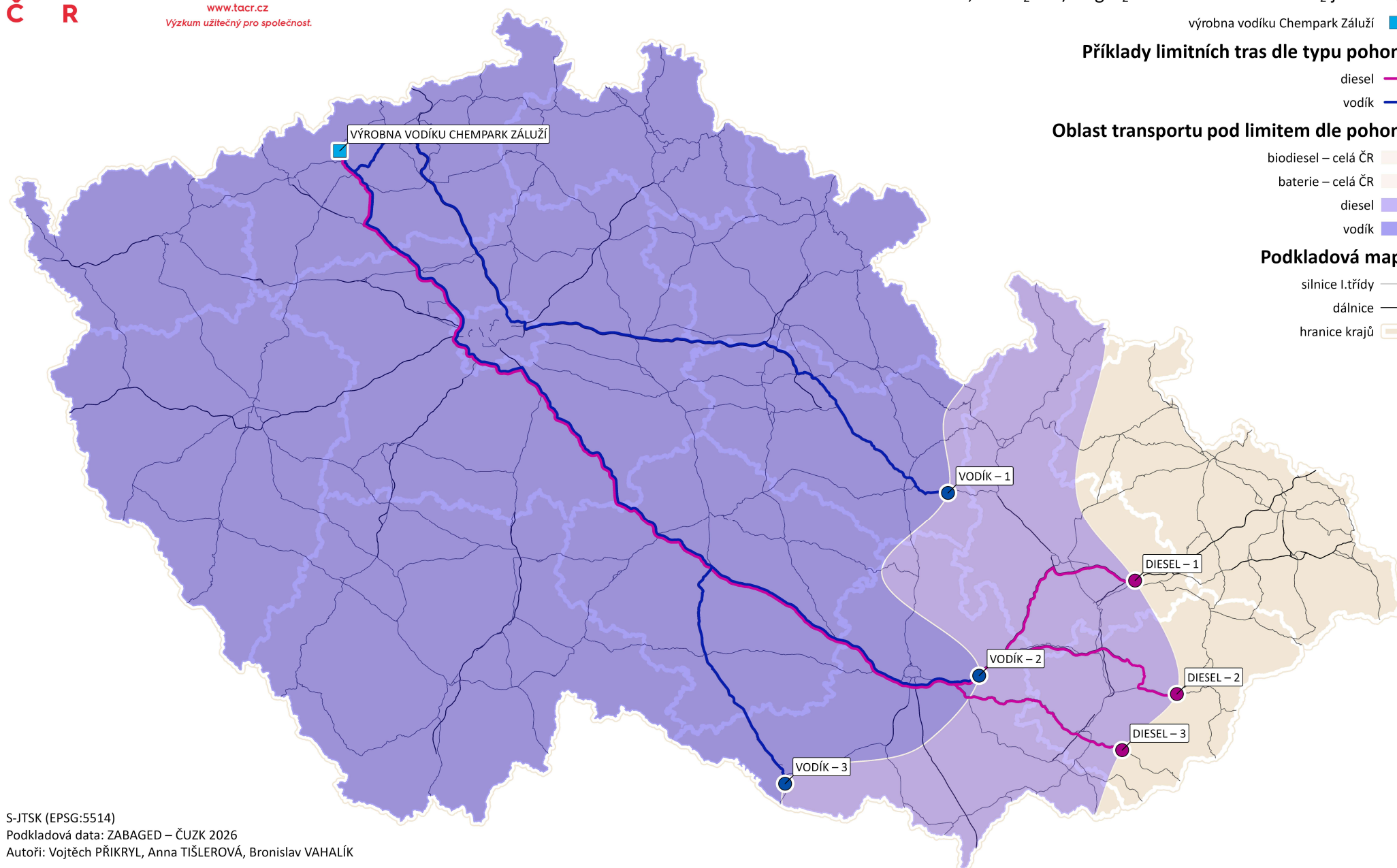
vodík

Podkladová mapa

silnice I. třídy

dálnice

hranice krajů



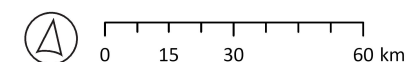
S-JTSK (EPSG:5514)

Podkladová data: ZABAGED – ČUZK 2026

Autoři: Vojtěch PŘÍKRYL, Anna TIŠLEROVÁ, Bronislav VAHALÍK

Výsledek projektu TAČR:

TN02000007-003N Podpůrný SW pro akceleraci zavádění vodíkové mobility



Maximální vzdálenosti transportu obnovitelného vodíku v ČR

Hranice oblastí tvoří limit $3,38 \text{ CO}_2\text{ekv./1 kg H}_2$. Převážené množství H_2 je 500 kg.

výrobní vodíku Napájecí

Příklady limitních tras dle typu pohonu

diesel

vodík

Oblast transportu pod limitem dle pohonu

biodiesel – celá ČR

baterie – celá ČR

diesel

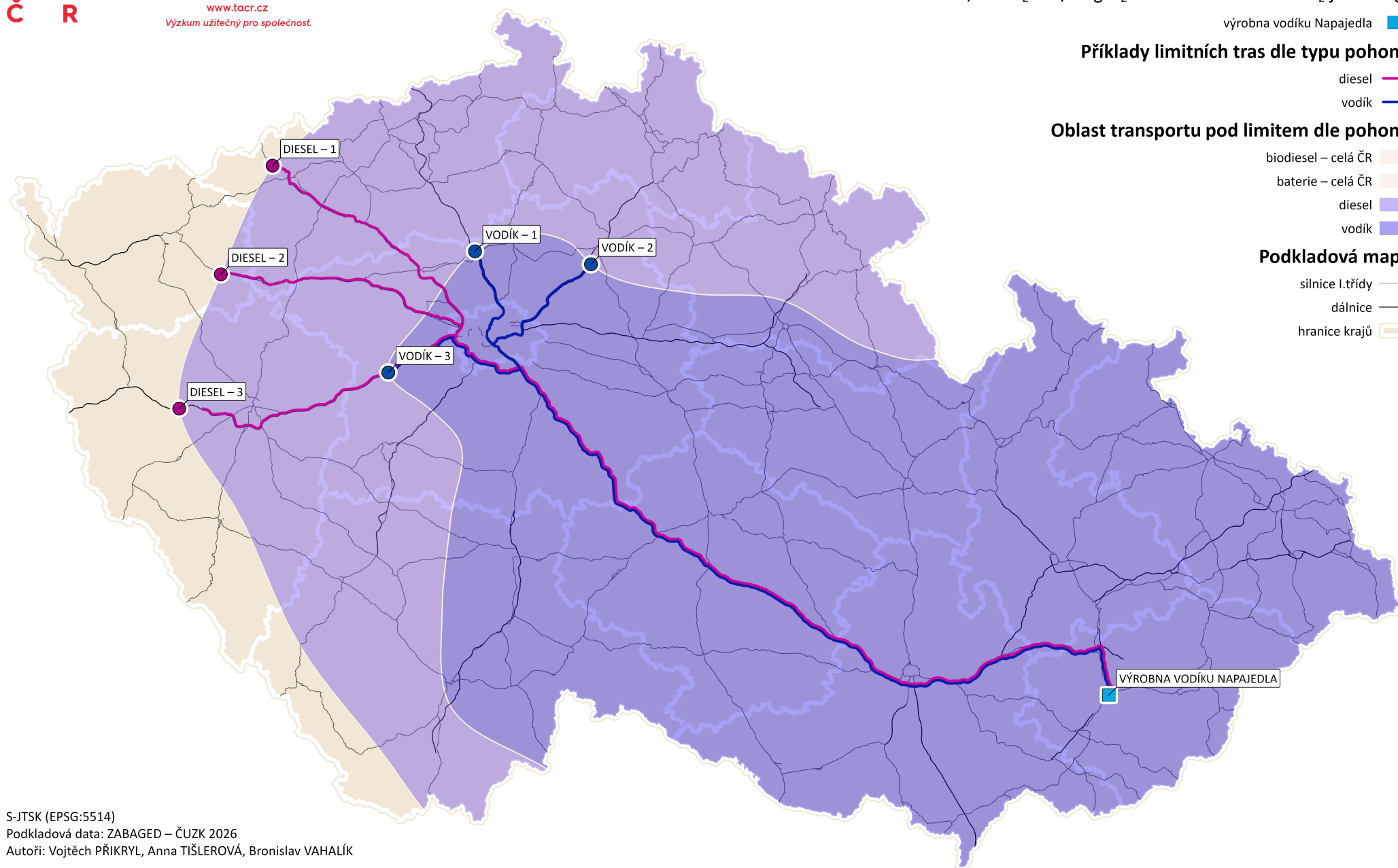
vodík

Podkladová mapa

silnice I. třídy

dálnice

hranice krajů



S-JTSK (EPSG:5514)

Podkladová data: ZABAGED – ČUZK 2026

Autoři: Vojtěch PŘÍKRYL, Anna TIŠLEROVÁ, Bronislav VAHALÍK

Výsledek projektu TAČR:

TN02000007-003N Podpůrný SW pro akceleraci zavádění vodíkové mobility

