

**VYSOKÁ ŠKOLA EVROPSKÝCH A REGIONÁLNÍCH
STUDIÍ, Z. Ú., ČESKÉ BUDĚJOVICE**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**PŘIPRAVENOST HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO
SBORU PODNIKU JADERNÉ ELEKTRÁRNY
TEMELÍN NA ZAVÁDĚNÍ ELEKTROMOBILITY
V DOPRAVĚ SKUPINY ČEZ, A. S.**

Autor práce: Martin Surmaj, DiS.

Studijní program: Bezpečnostně právní činnost

Forma studia: Kombinovaná

Vedoucí práce: Mgr. et Mgr. Petr Houdek

Katedra: Katedra právních oborů a bezpečnostních studií

VYSOKÁ ŠKOLA EVROPSKÝCH A REGIONÁLNÍCH STUDIÍ, z. ú.
Žižkova tř. 1632/5b, 370 01 České Budějovice

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení studenta: Martin Surmaj, DiS.

Studijní program: Bezpečnostně právní činnost

Forma studia: Kombinovaná

Místo studia: Příbram

Název bakalářské práce: Přípravenost Hasičského záchranného sboru podniku Jaderné elektrárny Temelín na zavádění elektromobility v dopravě skupiny ČEZ, a.s.

Název bakalářské práce v anglickém jazyce: Preparedness of the Fire Rescue Service of the Temelín Nuclear Power Plant for the Introduction of Electromobility in the Transport of the ČEZ Group



Katedra: Katedra právních oborů a bezpečnostních studií

Vedoucí bakalářské práce (jméno a příjmení, včetně titulů): Mgr. et Mgr. Petr Houdek




Datum zadání bakalářské práce (měsíc, rok): listopad, 2025

Cíl bakalářské práce:

Cílem bakalářské práce je zhodnotit připravenost Hasičského záchranného sboru podniku Jaderné elektrárny Temelín na zavádění elektromobility v dopravě skupiny ČEZ, a.s., identifikovat rizika spojená s provozem a zásahy u elektromobilů v rámci areálu elektrárny a navrhnout opatření ke zvýšení efektivity a bezpečnosti zásahů jednotky Hasičského záchranného sboru podniku Jaderné elektrárny Temelín.

Student: Martin Surmaj, DiS.	30.11.2025 datum	 podpis
Vedoucí práce: Mgr. et Mgr. Petr Houdek	30.11.2025 datum	 podpis

Schvaluji zadání bakalářské práce:

Vedoucí katedry: doc. JUDr. Roman Svatoš, Ph.D.	11.12.2025 datum	 podpis
Prorektor pro studium a vnitřní záležitosti: doc. PhDr. Miroslav Sapík, Ph.D.	11.12.2025 datum	 podpis
Rektor: doc. Ing. Jiří Dušek, Ph.D.	20.12.2025 datum	 podpis



Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně, na základě vlastních zjištění a s použitím odborné literatury a materiálů uvedených v seznamu použitých zdrojů.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce v elektronické podobě ve veřejně přístupné části infodisku VŠERS, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky vedoucího a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce systémem na odhalování plagiátů.

.....

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce Mgr. et Mgr. Petru Houdkovi za odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi poskytoval v průběhu zpracování této práce.

Dále bych chtěl poděkovat Mgr. Martinu Novotnému, vedoucímu útvaru požární ochrany Jaderné elektrárny Temelín, za umožnění zpracování bakalářské práce na dané téma a za poskytnutí užitečných informací při jejím zpracování.

Poděkování patří také kolegům z Hasičského záchranného sboru podniku Jaderné elektrárny Temelín za spolupráci při realizaci taktického cvičení.

ABSTRAKT

SURMAJ, M. *Připravenost Hasičského záchranného sboru podniku Jaderné elektrárny Temelín na zavádění elektromobility v dopravě Skupiny ČEZ, a. s.:* bakalářská práce. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2026. 101 s. Vedoucí bakalářské práce: Mgr. et Mgr. Petr Houdek.

Klíčová slova:

Dobíjecí infrastruktura; elektrická vozidla; elektromobilita; HZSp JE Temelín; karanténní místo; taktický postup zásahu.

Bakalářská práce se zabývá připraveností Hasičského záchranného sboru podniku Jaderné elektrárny Temelín na řešení mimořádných událostí spojených se zaváděním elektromobility v dopravě Skupiny ČEZ, a. s., která přináší nová bezpečnostní rizika. Cílem práce je zhodnotit připravenost jednotky HZSp JE Temelín, identifikovat rizika spojená s provozem a zásahy u elektrických vozidel a navrhnout konkrétní opatření ke zvýšení bezpečnosti a efektivity zásahové činnosti.

Teoretická část vymezuje problematiku elektromobility a její technická specifika v podmínkách JE Temelín. Praktická část zahrnuje analýzu rizik a typových scénářů mimořádných událostí, zhodnocení připravenosti jednotky a návrh systematického taktického postupu zásahu včetně kontrolního listu pro velitele zásahu. Navržená opatření byla ověřena formou taktického cvičení a na základě získaných poznatků dále upravena.

ABSTRACT

SURMAJ, M. *Preparedness of the Fire Rescue Service of the Temelín Nuclear Power Plant for the Introduction of Electromobility in the Transport of the ČEZ Group*: Bachelor's Thesis. České Budějovice: The College of European and Regional Studies, 2026. 101 pp. Thesis Supervisor: Mgr. et Mgr. Petr Houdek.

Keywords:

Charging infrastructure; electric vehicles; electromobility; Fire Rescue Service of the Temelín Nuclear Power Plant; quarantine area; tactical response procedure.

This bachelor's thesis deals with the preparedness of the Fire Rescue Service of the Temelín Nuclear Power Plant for handling emergency situations associated with the introduction of electromobility in the transport sector of the ČEZ Group, which brings new safety risks. The aim of the thesis is to assess the preparedness of this unit, identify risks related to the operation of and interventions involving electric vehicles, and propose specific measures to increase the safety and effectiveness of emergency response activities.

The theoretical part defines the issue of electromobility and its technical specifics under the conditions of the Temelín Nuclear Power Plant. The practical part includes a risk analysis and typical emergency scenarios, an evaluation of the unit's preparedness, and the design of a systematic tactical response procedure, including a checklist for the incident commander. The proposed measures were verified through a tactical exercise and subsequently refined based on the findings.

Obsah

Úvod.....	10
1 Cíl a metodika bakalářské práce	12
2 Elektromobilita.....	14
2.1 Druhy elektrických vozidel	15
2.1.1 Porovnání BEV, HEV a PHEV	16
2.2 Identifikace vozidel s elektrickým pohonem	17
2.2.1 Tovární označení vozidel	17
2.2.2 Označení na registrační značce	18
2.2.3 Dodatečné označení vozidel.....	19
2.2.4 Nepřímé označení vozidel.....	20
2.2.5 Konektory nabíjení.....	20
2.2.6 Interiér vozidla	21
2.2.7 Umístění trakčních baterií	21
2.3 Konstrukce baterií a možnosti jejich poškození.....	23
2.4 Dobíjecí stanice pro elektrická vozidla	24
2.4.1 Nabíjení střídavým proudem.....	25
2.4.2 Nabíjení stejnosměrným proudem	26
2.4.3 Konektory nabíjecích kabelů.....	26
2.5 Dílčí závěr kapitoly	28
3 Elektromobilita v Jaderné elektrárně Temelín	29
3.1 Elektrická a hybridní vozidla ve Skupině ČEZ a v JE Temelín.....	30
3.2 Dobíjecí infrastruktura v Jaderné elektrárně Temelín.....	31
3.2.1 Dobíjecí stanice ve střeženém prostoru.....	32
3.2.2 Dobíjecí stanice mimo střežený prostor	36
3.3 Vzdálené monitorování a identifikace dobíjecích stanic	39
3.4 Karanténní místo	40
3.5 Dílčí závěr kapitoly	42

4	Hasičský záchranný sbor podniku Jaderné elektrárny Temelín.....	43
4.1	Činnost jednotky	44
4.2	Technika HZSp JE Temelín	45
4.3	Dílčí závěr kapitoly	46
5	Analýza a zhodnocení připravenosti HZSp JE Temelín	47
5.1	Analýza rizik a typových scénářů zásahu u elektrických vozidel v podmínkách JE Temelín	48
5.1.1	Specifika prostředí JE Temelín ovlivňující zásahy u elektrických vozidel 48	
5.1.2	Identifikace hlavních rizik elektrických vozidel	49
5.1.3	Typové scénáře mimořádných událostí v areálu JE Temelín.....	50
5.1.4	Souhrn identifikovaných rizik a klíčových rozhodovacích faktorů	51
5.2	Zhodnocení připravenosti HZSp JE Temelín.....	52
5.2.1	Odborná příprava	52
5.2.2	Technické vybavení jednotky	53
5.2.3	Takticko-metodické zabezpečení	54
5.2.4	Organizační a provozní zajištění	55
5.2.5	Infrastrukturní připravenost – karanténní místo.....	55
5.2.6	Souhrnné zhodnocení připravenosti	56
6	Opatření za účelem zvýšení připravenosti HZSp JE Temelín	57
6.1	Taktický postup HZSp JE Temelín při zásahu na elektrické vozidlo	58
6.1.1	Vazba navrženého postupu na kontrolní list	60
6.2	Kontrolní list pro zásah HZSp JE Temelín na elektrické vozidlo.....	61
6.3	Praktické ověření kontrolního listu formou taktického cvičení	62
6.3.1	Vyhodnocení průběhu zásahu	64
6.3.2	Zhodnocení účinnosti kontrolního listu	65
6.3.3	Výstupy z vyhodnocení cvičení a návrh opatření	66
	Závěr	67

Seznam použitých zdrojů	69
Seznam zkratk	73
Seznam tabulek a obrázků.....	74
Seznam příloh.....	76
Přílohy	77

Úvod

Rozvoj elektromobility v posledních letech zásadně mění podobu silniční dopravy v České republice a stále výrazněji zasahuje i do provozu velkých průmyslových podniků a energetických společností. Přechod na vozidla s elektrickým pohonem vychází ze snahy o snižování emisí, plnění klimatických závazků a modernizaci vozového parku. Tento trend se promítá také do prostředí Skupiny ČEZ, a. s., kde dochází k postupnému zavádění služebních elektromobilů a budování dobíjecí infrastruktury v areálech jednotlivých provozů, včetně Jaderné elektrárny Temelín.

Zavádění elektromobility nepředstavuje pouze technologickou a ekologickou změnu, ale současně přináší nové výzvy z hlediska požární ochrany a zásahové činnosti jednotek požární ochrany. Elektrická vozidla se vyznačují odlišnou konstrukcí, především přítomností vysokonapěťových trakčních baterií. Ty při poškození nebo požáru vytvářejí specifické taktické a bezpečnostní situace, které se liší od postupů u vozidel se spalovacím motorem. Obdobné nároky vznikají při zásazích u dobíjecí infrastruktury a při manipulaci s poškozenými vozidly, včetně jejich následného monitorování.

Specifickým prostředím, ve kterém se tyto výzvy výrazně projevují, je areál Jaderné elektrárny Temelín (dále také JE Temelín), tedy strategický a vysoce chráněný objekt kritické infrastruktury. V tomto prostředí je kladen důraz na prevenci mimořádných událostí a minimalizaci jejich následků. Dynamický rozvoj elektromobility zde vytváří nové provozní situace, které vyžadují odpovídající reakci z hlediska bezpečnosti i zásahové připravenosti.

Klíčovou rolí při řešení mimořádných událostí v prostředí Jaderné elektrárny Temelín plní Hasičský záchranný sbor podniku Jaderné elektrárny Temelín (dále také HZSp JE Temelín), který zajišťuje zásahovou činnost a podílí se na ochraně osob, majetku a technologických zařízení. S rostoucím počtem elektrických vozidel a dobíjecí infrastruktury v areálu se zvyšuje potřeba jasně definovaných postupů, odpovídajícího technického vybavení a úrovně odborné připravenosti jednotky.

Problematika zásahů u elektrických vozidel je v odborné literatuře i metodických materiálech Ministerstva vnitra–generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen MV–GR HZS ČR) postupně rozvíjena, přičemž jsou

definována základní rizika a doporučené postupy při zásahu. V praxi však může docházet k rozdílu mezi obecně doporučovanými postupy a konkrétními podmínkami daného objektu, zejména v prostředí jaderné elektrárny, kde je nutné zohlednit specifické provozní, bezpečnostní a organizační požadavky.

Tato bakalářská práce se zaměřuje na připravenost Hasičského záchranného sboru podniku Jaderné elektrárny Temelín na řešení mimořádných událostí spojených s elektromobilitou. Pozornost je věnována identifikaci rizik vyplývajících z provozu elektrických vozidel v areálu elektrárny a posouzení současné úrovně připravenosti jednotky HZSp JE Temelín v tomto specifickém prostředí.

Zpracování této problematiky má praktický význam pro zvýšení úrovně připravenosti jednotky HZSp JE Temelín a přispívá k bezpečnějšímu a efektivnějšímu řešení mimořádných událostí spojených s elektromobilitou. Současně vytváří konkrétní podklady pro systematickou odbornou přípravu, sjednocení zásahových postupů a rozvoj praktického výcviku v podmínkách jaderné elektrárny.

1 Cíl a metodika bakalářské práce

Cílem bakalářské práce je zhodnotit připravenost Hasičského záchranného sboru podniku Jaderné elektrárny Temelín na zavádění elektromobility v dopravě Skupiny ČEZ, a. s., identifikovat rizika spojená s provozem a zásahy u elektromobilů v rámci areálu elektrárny a navrhnout opatření ke zvýšení efektivity a bezpečnosti zásahů jednotky Hasičského záchranného sboru podniku Jaderné elektrárny Temelín.

Bakalářská práce je zpracována formou kvalitativní bezpečnostní analýzy zaměřené na hodnocení připravenosti jednotky HZSp JE Temelín na řešení mimořádných událostí spojených s elektromobilitou.

Teoretická část vychází z analýzy odborné literatury, metodických dokumentů MV–GŘ HZS ČR, legislativních předpisů a interních dokumentů společnosti ČEZ. Zaměřuje se na vymezení základních pojmů elektromobility, charakteristiku elektrických vozidel a jejich konstrukčních specifik, dobíjecí infrastrukturu a bezpečnostní rizika spojená se zásahy u těchto vozidel.

Praktická část je založena na kombinaci následujících metod:

- Scénářová analýza rizik – byla provedena identifikace rizik elektromobility v prostředí JE Temelín a definovány typové scénáře mimořádných událostí vycházející z reálných podmínek areálu a rozmístění dobíjecí infrastruktury.
- Analýza připravenosti (gap analýza) – na základě identifikovaných rizik byla provedena analýza současné úrovně připravenosti jednotky HZSp JE Temelín v oblastech odborné přípravy, technického vybavení, takticko-metodického zabezpečení, organizačního zajištění a infrastrukturní připravenosti. Hodnocení bylo provedeno porovnáním požadavků vyplývajících z definovaných scénářů s aktuálním stavem jednotky.
- Návrh opatření – na základě výsledků analýzy byl navržen systematický taktický postup zásahu a vytvořen kontrolní list pro velitele zásahu jako praktická rozhodovací pomůcka.

➤ Praktické ověření návrhu – funkčnost navržených opatření byla ověřena formou taktického cvičení jednotky HZSp JE Temelín. Průběh cvičení byl vyhodnocen metodou řízeného pozorování a následného rozboru činnosti jednotky. Na základě zjištěných skutečností byla navržena doplňující technická a organizační opatření.

Jednotlivé metody jsou aplikovány v praktické části práce, kde jsou využity při analýze rizik (kap. 5.1), hodnocení připravenosti (kap. 5.2), návrhu opatření (kap. 6.1 a 6.2) a jejich praktickém ověření (kap. 6.3).

2 Elektromobilita

Rozvoj elektromobility je v posledních letech vnímán jako důležitá strategie pro dekarbonizaci dopravy a snižování závislosti na fosilních palivech, přičemž elektromobily představují významný faktor ovlivňující energetické i dopravní systémy.¹ Na rozdíl od vozidel se spalovacími motory ukládají elektrická vozidla (dále také EV) energii do trakční baterie a prostřednictvím elektromotoru ji převádí na mechanickou práci.² Zkratka EV označuje všechny typy elektrických vozidel poháněných zcela či částečně baterií.³ Tato vozidla dále rozlišujeme na bateriová elektrická vozidla (dále také BEV), hybridní elektrická vozidla (dále také HEV) a plug-in hybridní elektrická vozidla (dále také PHEV). Tyto druhy tvoří základní klasifikaci moderních elektrifikovaných pohonů.⁴

Elektrická vozidla využívají vysokonapěťové baterie, které dodávají energii hnacímu motoru; při zpomalování se energie prostřednictvím rekuperačního brzdění ukládá zpět do baterie. Komponenty vysokého napětí jsou označovány oranžovou barvou, doplněny výstražnými symboly a bezpečnostními značkami. Převládající bateriovou technologií současnosti je lithium-iontová baterie, zpravidla umístěná v podvozku vozidla pro optimální rozložení hmotnosti a bezpečnost.⁵

Na obecnou charakteristiku elektromobility navazuje část zaměřená na jednotlivé typy elektrických vozidel – BEV, HEV a PHEV. Tato kapitola popisuje jejich konstrukční rozdíly a specifické vlastnosti z hlediska provozu i využití.

¹ SACHAN, S., SANJEEVIKUMAR, P., DEB, S. (eds.). *Smart Charging Solutions for Hybrid and Electric Vehicles*. Beverly: Scrivener Publishing LLC, 2022, s. 1.

² LARMINIE, J., LOWRY, J. *Electric Vehicle Technology Explained*. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2012, s. 19.

³ DENTON, T. *Electric and Hybrid Vehicles*. 2nd ed. Abingdon, Oxon: Routledge, 2020, s. 1.

⁴ SADEQ, A. M. *Hybrid and Electric Vehicles: A Comprehensive Guide*. 1st ed. [s. l.]: [s. n.], 2024, s. 8.

⁵ DENTON, *Electric and Hybrid Vehicles*, s. 67-81.

2.1 Druhy elektrických vozidel

Bateriová elektrická vozidla jsou poháněna jedním nebo více elektromotory využívajícími energii uloženou v trakčních bateriích, získanou z externích zdrojů elektřiny.⁶ Z konstrukčního hlediska se liší od hybridních vozidel tím, že jsou poháněna výhradně elektrickou energií, zatímco hybridní vozidla kombinují spalovací motor s elektromotorem.⁷

Hybridní elektrická vozidla využívají dva zdroje energie.⁸ Kombinují spalovací motor a elektrický pohon, čímž umožňují zvýšení účinnosti pohonu a snížení spotřeby paliva díky sdílení zátěže a rekuperačnímu brzdění.⁹ Řídicí systém vozidla optimalizuje spolupráci obou pohonných jednotek podle aktuálních jízdních podmínek.¹⁰ Z hlediska konstrukčního řešení existuje několik architektonických variant hybridního pohonu, lišících se způsobem sdílení výkonu mezi elektromotor a spalovací motor.¹¹ Pro účely této práce jsou zásadní plug-in hybridní elektrická vozidla, jelikož představují přechodový typ mezi klasickými hybridy a čistě elektrickými vozidly.

Plug-in hybridní elektrická vozidla představují rozvinutější variantu hybridního systému. Kombinují spalovací motor s trakční baterií, kterou lze nabíjet z externího zdroje (domácí zásuvka, wallbox, dobíjecí stanice). Tím umožňují čistě elektrický provoz na kratší vzdálenosti a po vybití baterie přecházejí do hybridního režimu, čímž eliminují omezení dojezdu typická pro čistě elektrická vozidla.¹² Tato koncepce zvyšuje provozní flexibilitu – vozidla mohou jezdit bez emisí ve městě a současně zajišťují plnohodnotný dojezd pro delší trasy.¹³ Klíčovým prvkem zůstává rekuperační brzdění, při němž elektromotor při zpomalování přeměňuje kinetickou energii na elektrickou. Tato energie se ukládá do baterie a následně se znovu využívá k pohonu.¹⁴

⁶ SADEQ, *Hybrid and Electric Vehicles*, s. 6.

⁷ SADEQ, *Hybrid and Electric Vehicles*, s. 3.

⁸ BERG, H. *Batteries for Electric Vehicles: Materials and Electrochemistry*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015, s. 145.

⁹ NAM, K. H. *AC Motor Control and Electric Vehicle Applications*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2010, s. 313.

¹⁰ SADEQ, *Hybrid and Electric Vehicles*, s. 3.

¹¹ LARMINIE, LOWRY, *Electric Vehicle Technology Explained*, s. 19.

¹² DENTON, *Electric and Hybrid Vehicles*, s. 1-2.

¹³ SADEQ, *Hybrid and Electric Vehicles*, s. 5.

¹⁴ KHAJEPOUR, A., FALLAH, S., GOODARZI, A. *Electric and Hybrid Vehicles: Technologies, Modeling and Control – A Mechatronic Approach*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2014, s. 64.

2.1.1 Porovnání BEV, HEV a PHEV

Hlavním rozdílem mezi BEV a ostatními typy elektrických vozidel (HEV a PHEV) je absence spalovacího motoru a palivové soustavy. Veškerý pohon a napájení palubních systémů zajišťuje trakční baterie, jejíž kapacita ovlivňuje dojezd a výkon vozidla. HEV kombinují spalovací motor s elektromotorem, přičemž jejich baterie se nabíjí výhradně rekuperací nebo činností spalovací jednotky. PHEV disponují většími bateriemi s možností externího nabíjení, což umožňuje jízdu čistě na elektrinu po omezenou vzdálenost. Spalovací motor zvyšuje provozní flexibilitu a umožňuje pokračovat v jízdě i po vybití baterie. Oproti BEV mají PHEV kratší čistě elektrický dojezd, avšak eliminují riziko omezení mobility v důsledku vybití akumulátoru. BEV jsou plně závislá na nabíjení z elektrické sítě, poskytují bezemisní provoz a díky větší kapacitě baterie dosahují delšího elektrického dojezdu.¹⁵ PHEV představují kompromis mezi čistě elektrickou a hybridní koncepcí. Jsou vhodnou variantou pro uživatele, kteří převážně využívají elektrický pohon, ale zároveň potřebují možnost absolvovat delší trasu bez nutnosti častého nabíjení. Pro lepší přehlednost byla vytvořena tabulka znázorňující způsob nabíjení jednotlivých typů elektrických vozidel (viz tabulka 1).

Tabulka 1. Pohon a způsob nabíjení EV. Zdroj: Vlastní zpracování

<i>Typ elektromobilu</i>	<i>Pohonný systém</i>	<i>Způsob nabíjení</i>
BEV	Elektromotor	Nabíjení ze zásuvky
HEV	Spalovací motor + elektromotor	Bez možnosti nabíjení ze zásuvky Rekuperační brzdění, spalovací motor nabíjí baterii
PHEV	Spalovací motor + elektromotor	Nabíjení ze zásuvky, rekuperační brzdění

S rostoucím počtem elektrických vozidel v provozu nabývá na významu spolehlivá identifikace těchto vozidel. Následující kapitola se zaměřuje na způsoby jejich označení.

¹⁵ LARMINIE, LOWRY, *Electric Vehicle Technology Explained*, s. 19-23.

2.2 Identifikace vozidel s elektrickým pohonem

Tato oblast představuje významný prvek bezpečnosti a efektivity zásahu složek integrovaného záchranného systému. S rostoucím počtem těchto vozidel na pozemních komunikacích je stále důležitější znát jejich typické identifikační znaky a konstrukční odlišnosti oproti vozidlům se spalovacím motorem. Tato kapitola přináší přehled důležitých forem značení.

2.2.1 Tovární označení vozidel

Identifikaci vozidel stěžuje různorodost továrního označení mezi výrobci i modelovými řadami. Rozdílnost log, nápisů a jejich nestálost při požáru představují nevýhodu tohoto způsobu rozpoznávání.¹⁶

Spolehlivě lze podle továrního označení identifikovat elektromobily značky Tesla, která vyrábí výhradně vozidla s elektrickým pohonem. Ostatní výrobci často využívají určité sjednocující prvky – typicky modrou barvu symbolizující ekologický charakter nebo písmeno „e“ v názvu modelu (např. *e-tron*, *e-Drive*, *EQ*, *ID*, *iV*) – jejich použití však není univerzální (viz obrázek 1). Podobně se objevují i nápisy „hybrid“ nebo písmeno „h“, obvykle umístěné na zadní části karoserie.¹⁷



Obrázek 1. Tovární označení EV. Zdroj: ¹⁸

¹⁶ MALKOVSKÝ, Z., KARL, J., SUCHÝ, O., THIN, P. *Aktuální poznatky z elektromobility pro potřeby HZS ČR*. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky – GŘ HZS ČR – Technický ústav požární ochrany, 2020, s. 12.

¹⁷ HORNÍK, J. aj. *Vyprošťování u silničních dopravních nehod*. Praha: Ministerstvo vnitra–generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2021, s. 19.

¹⁸ Hasičský záchranný sbor České republiky. *Konспект odborné přípravy jednotek PO: Silniční vozidla s elektrickým pohonem*. Praha: Ministerstvo vnitra–generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, [bez roku], s. 18.

Vzhledem k rozdílnému přístupu výrobců k označování vozidel je rozpoznání elektromobilu omezené. Proto je vhodné při identifikaci elektromobilů využívat i další znaky poskytující přesnější a spolehlivější údaje.

2.2.2 Označení na registrační značce

Registrační značka představuje spolehlivý prostředek pro identifikaci elektrického pohonu. Od 1. 10. 2018 nabyla účinnosti část zákona č. 193/2018 Sb., která novelizovala zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, a zavedla možnost přidělit elektrickým vozidlům zvláštní registrační značku začínající písmeny „EL“.¹⁹

Značka se uděluje vozidlům poháněným elektrickou energií nebo vodíkem, a to výlučně nebo v kombinaci s jiným palivem, pokud emise CO₂ nepřesahují 50 g/km. Nesplnění tohoto emisního limitu je důvodem, proč část hybridních vozidel nemůže tuto značku získat. Značka se skládá ze sedmi znaků, přičemž první dva tvoří písmena „EL“ (viz obrázek 2). Varianta na přání je složena z osmi znaků, to však nevypovídá o typu pohonu.²⁰ Označení „EL“ je dobrovolné a jeho zavedení přináší výhody pro provozovatele – např. bezplatné parkování, vjezd do vybraných zón či slevy na mýtném.²¹



Obrázek 2. Označení na registrační značce. Zdroj: Vlastní zpracování

Označení „EL“ platí pouze v České republice, protože každý stát EU má vlastní pravidla pro přidělování těchto značek.²² To komplikuje identifikaci zahraničních elektrických vozidel na místě zásahu.

¹⁹ MALKOVSKÝ aj., *Aktuální poznatky z elektromobility pro potřeby HZS ČR*, s. 12.











²⁰ Hasičský záchranný sbor ČR, *Koncept odborné přípravy jednotek PO: Silniční vozidla s elektrickým pohonem*, s. 19.

²¹ DUŠÁNKOVÁ, P. *Prostředky k hašení elektromobilů, jejich taktické možnosti s ohledem na ekonomickou náročnost pořízení a následného provozu*. Frýdek-Místek: Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná škola požární ochrany, 2023, s. 13.

²² DUBSKÝ, T. *Taktické postupy při vyprošťování osob z havarovaných elektrovozidel*. Frýdek-Místek: Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná škola požární ochrany, 2024, s. 15.

2.2.3 Dodatečné označení vozidel

Standardizovanou formou dodatečného značení je nově zaváděné označení dle mezinárodní normy ISO 17840 – část 4, která stanovuje značky a barevné symboly pro identifikaci typu paliva či zdroje energie.²³ Norma vymezuje označení pro vozidla s alternativními pohony, jako jsou elektrická, vodíková či hybridní, a sjednocuje jejich rozpoznávání napříč Evropou (viz obrázek 3).

	Vozidlo na palivo skupiny kapalin 1 diesel		Hybridní elektrické vozidlo na palivo skupiny kapalin 1 diesel
	Vozidlo na palivo skupiny kapalin 2 benzin/etanol		Hybridní elektrické vozidlo na palivo skupiny kapalin 1 benzin/etanol
	Vozidlo na LPG		Vozidlo na vodík Elektrické vozidlo s palivovými články
	Vozidlo na CNG		Vozidlo na LNG
	Elektrické vozidlo		Vozidlo na DME

Obrázek 3. Symboly pro identifikaci typu paliva. Zdroj: ²⁴

Po uvedení vozidla do provozu mohou být standardizované prvky doplněny o další označení dle jednotlivých výrobců. Typickým příkladem jsou nápisy „zero emission“ nebo grafické znázornění elektrického kabelu s koncovkou (viz obrázek 4). Tato označení nejsou povinná a jejich podoba se liší.²⁵



Obrázek 4. Dodatečné označení. Zdroj: ²⁶

²³ Hasičský záchranný sbor ČR, *Konспект odborné přípravy jednotek PO: Silniční vozidla s elektrickým pohonem*, s. 20.

²⁴ Hasičský záchranný sbor ČR, *Konспект odborné přípravy jednotek PO: Silniční vozidla s elektrickým pohonem*, s. 21.

²⁵ MALKOVSKÝ aj., *Aktuální poznatky z elektromobility pro potřeby HZS ČR*, s. 13.

²⁶ MALKOVSKÝ aj., *Aktuální poznatky z elektromobility pro potřeby HZS ČR*, s. 13.

2.2.4 Nepřímé označení vozidel

U některých vozidel není elektrický pohon patrný na první pohled, proto k identifikaci využijeme nepřímé znaky. Jedná se o barvu kabeláže a odpojovacích konektorů, výstražné štítky v motorovém prostoru (viz obrázek 5) a indikátory na palubní desce.²⁷



Obrázek 5. Vysokonapěťová kabeláž/ odpojovací konektor/ výstražné štítky. Zdroj: Vlastní zpracování, obrázky z.²⁸
29

Hlavní rozpoznávací prvek představuje oranžová vysokonapěťová (dále také „HV“) kabeláž o napětí okolo 600–800 V, která přenáší energii z trakční baterie. V české elektrotechnické terminologii je napětí do 1 000 V považováno za nízké, ale v kontextu trakčních systémů se jedná o nebezpečné napětí, a proto je vhodné užívat označení „HV“ namísto „vysoké napětí“.³⁰ Barevné značení slouží jako důležitý bezpečnostní prvek pro rychlou identifikaci rizikových částí vozidla.

2.2.5 Konektory nabíjení

Jedním z nejspolehlivějších ukazatelů elektrického pohonu a přítomnosti trakční baterie s vysokou kapacitou je nabíjecí konektor umístěný na karoserii pod ochrannou krytkou.³¹ Jeho poloha se liší podle výrobce a konkrétního modelu vozidla – nejčastěji se nachází na bocích karoserie, nad předním nebo zadním blatníkem, výjimečně také v přední části pod výklopnou částí karoserie (viz obrázek 6).³² U vozidel typu PHEV se navíc často nachází i plnicí hrdlo paliva, obvykle umístěné na opačné straně vozidla.

²⁷ HORNÍK aj., *Vyprošťování u silničních dopravních nehod*, s. 170.

²⁸ DENTON, *Electric and Hybrid Vehicles*, s. 22.

²⁹ HORNÍK aj., *Vyprošťování u silničních dopravních nehod*, s. 43.

³⁰ HORNÍK aj., *Vyprošťování u silničních dopravních nehod*, s. 171.

³¹ HORNÍK aj., *Vyprošťování u silničních dopravních nehod*, s. 170.

³² MALKOVSKÝ aj., *Aktuální poznatky z elektromobility pro potřeby HZS ČR*, s. 12.



Obrázek 6. Konektory nabíjení. Zdroj: ³³

2.2.6 Interiér vozidla

Dalším vodítkem při identifikaci EV je přístrojový panel (viz obrázek 7). Na rozdíl od konvenčních vozidel disponují elektrické a hybridní modely ukazatelem stavu trakční baterie a dojezdu v elektrickém režimu. Charakteristickým znakem je nahrazení otáčkoměru ukazatelem jízdního výkonu, který zobrazuje přechod mezi rekuperací a využitím plného výkonu.³⁴ U hybridních vozidel bývá tento ukazatel rozšířen o segment zobrazující kombinovaný provoz obou pohonů.



Obrázek 7. Přístrojový panel EV. Zdroj: Vlastní zpracování

2.2.7 Umístění trakčních baterií

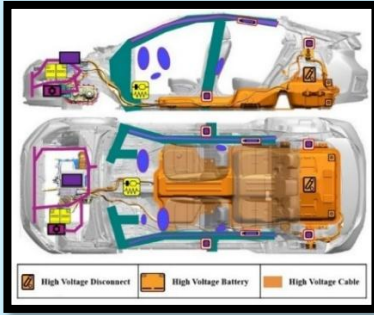
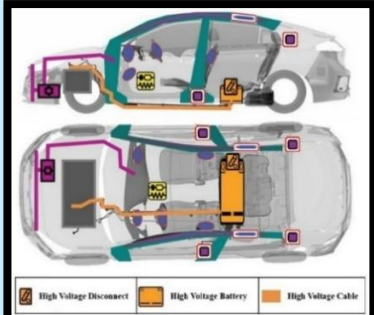
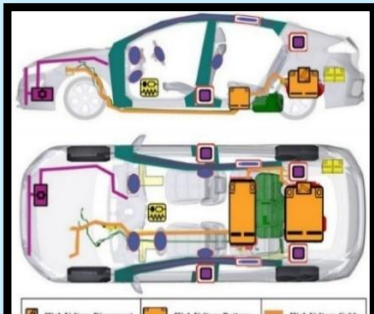
Při mimořádných událostech u vozidel s elektrickým pohonem je z hlediska bezpečné identifikace rizikových částí nezbytné znát polohu trakčních baterií a přizpůsobit tomu další postup. Zásah musí být veden tak, aby nedošlo k jejich mechanickému poškození, které může vést k úniku energie nebo vzniku požáru. V případě zvýšené teploty nebo požáru je nutné zajistit jejich účinné chlazení. Z tohoto důvodu je nezbytné vytvořit kolem vozidla dostatečný manipulační prostor a zajistit

³³ Hasičský záchranný sbor ČR, *Konспект odborné přípravy jednotek PO: Silniční vozidla s elektrickým pohonem*, s. 21.

³⁴ HORNÍK aj., *Vyprošťování u silničních dopravních nehod*, s. 171.

přístup alespoň k jedné straně krytu baterie.³⁵ Pokud nejsou dostupné informace o konkrétním modelu vozidla, vychází se z typického konstrukčního umístění trakčních vysokonapěťových baterií podle druhu elektrifikace (viz tabulka 2).

Tabulka 2. Umístění trakčních baterií. Zdroj: Vlastní zpracování, obrázky z ³⁶

Typ EV a popis umístění trakční baterie	Grafické znázornění
<p style="text-align: center;">BEV</p> <p>Pod podlahou elektromobilu nebo v centrální tunelu</p>	
<p style="text-align: center;">HEV</p> <p>Používají se baterie malých kapacit, které jsou konstrukčně i energeticky nesrovnatelné s trakčními bateriemi BEV a PHEV</p> <p>Z hlediska zásahové činnosti jednotek požární ochrany proto nepředstavují srovnatelná rizika a nejsou v této práci samostatně hodnoceny</p>	
<p style="text-align: center;">PHEV</p> <p>V zadní části vozidla (pod zadními sedadly nebo v zavazadlovém prostoru)</p>	

Správná identifikace elektrických vozidel a znalost umístění trakčních baterií jsou důležité z hlediska bezpečnosti zasahujících; konstrukce trakčních baterií a možnosti jejich poškození jsou rozpracovány v následující kapitole.

³⁵ HORNÍK aj., *Vyprošťování u silničních dopravních nehod*, s. 171.

³⁶ NATIONAL HIGHWAY TRAFFIC SAFETY ADMINISTRATION. *Emergency Response Guides* [online]. [cit. 2026-03-12]. Dostupné z: <https://www.nhtsa.gov/emergency-response-guides>.

2.3 Konstrukce baterií a možnosti jejich poškození

Baterie používané v elektrických vozidlech se skládají z jednotlivých článků lišících se tvarem a konstrukčním uspořádáním. Nejběžnější typy jsou válcové (cylindrické) a prizmatické články, seskupované do modulů. Tyto moduly se spojují do větších celků označovaných jako packy, tedy kompletní lithiové baterie tvořící hlavní zdroj elektrické energie vozidla (viz obrázek 8).³⁷



Obrázek 8. Konstrukce baterií. Zdroj: Vlastní zpracování, obrázky z ^{38 39}

K poškození baterie (viz tabulka 3) může docházet v důsledku výrobních vad i působením mechanických, elektrických nebo tepelných vlivů. Poškození vede ke spuštění nežádoucích chemických reakcí uvnitř článků, což způsobuje zvýšení teploty. Při nedostatečném ochlazování baterie dochází k přehřívání článků, které se projevuje uvolňováním kouře a může vést až ke vznícení baterie.⁴⁰

Tabulka 3. Nejčastější způsoby poškození trakční baterie. Zdroj: Vlastní zpracování

Způsob zatížení	Důsledek
Mechanické	Narušení separátoru článků, následný vnitřní zkrat a prudké uvolnění energie
Elektrické	Použití nevhodného dobíjecího zařízení, poruchy nebo vnitřní zkrat baterie
Tepelné	Vystavení baterie vysokým teplotám (např. při požáru), které vyvolávají chemické reakce uvnitř baterie

³⁷ MALKOVSKÝ aj., *Aktuální poznatky z elektromobility pro potřeby HZS ČR*, s. 5.

³⁸ DENTON, *Electric and Hybrid Vehicles*, s. 114.

³⁹ MALKOVSKÝ aj., *Aktuální poznatky z elektromobility pro potřeby HZS ČR*, s. 5.

⁴⁰ MALKOVSKÝ aj., *Aktuální poznatky z elektromobility pro potřeby HZS ČR*, s. 6.

Příznaky poškození trakční baterie jsou identifikovatelné vizuálními i akustickými projevy. Typicky se jedná o viditelné narušení pouzdra baterie, syčivé zvuky, únik elektrolytu a hořlavých plynů nebo vývin kouře.⁴¹

Životnost trakční baterie souvisí s jejím nabíjením, jehož principy a rozdělení podle typu a výkonu dobíjecích stanic jsou popsány v následující kapitole.

2.4 Dobíjecí stanice pro elektrická vozidla

Základním předpokladem pro širší rozšíření elektromobility je dostupná a spolehlivá dobíjecí infrastruktura. Pro praktickou využitelnost elektromobilů v každodenním provozu je nezbytné zajistit dostatečný počet dobíjecích bodů.⁴²

Dobíjecí infrastruktura se z funkčního hlediska dělí na systémy střídavého (dále také AC nabíjení) a stejnosměrného proudu (dále také DC nabíjení). Liší se principem nabíjení, výkonem i požadavky na infrastrukturu. AC nabíjení je určeno pro pomalejší doplňování energie, zatímco DC nabíjení umožňuje výrazně rychlejší nabití baterie.⁴³

Elektromobily jsou připojovány k elektrické síti prostřednictvím různých typů dobíjecích zařízení, mezi které patří nouzová dobíječka, wallbox, dobíjecí sloup pro AC nabíjení a rychlodobíjecí sloup pro DC nabíjení. Společným znakem těchto zařízení je využití střídavého proudu ze sítě, přičemž na straně vozidla může být proud střídavý nebo stejnosměrný.⁴⁴

Bateriová elektrická vozidla umožňují využití AC i DC nabíjení, zatímco PHEV jsou vzhledem ke konstrukci a kapacitě baterie zpravidla omezena na AC nabíjení.

Funkčnost nabíjecího procesu nezávisí pouze na typu systému, ale také na použitém konektoru a komunikačním rozhraní mezi vozidlem a dobíjecí stanicí. Správná kompatibilita těchto prvků je nezbytná pro bezpečný přenos energie, efektivní řízení nabíjení a celkovou spolehlivost provozu elektromobilu.

⁴¹ MALKOVSKÝ aj., *Aktuální poznatky z elektromobility pro potřeby HZS ČR*, s. 25.

⁴² SACHAN aj., *Smart Charging Solutions*, s. 68-69.

⁴³ GIRI, A. K., SINGH, M. (eds.). *Electric Vehicle Charging Infrastructures and its Challenges*. Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd., 2025, s. 5-15.

⁴⁴ KAMPKER, A., HEIMES, H. H., VOß, S. (Hrsg.). *Elektromobilität*. 3. Aufl. Berlin: Springer Vieweg, 2024, s. 454.

2.4.1 Nabíjení střídavým proudem

Nabíjení střídavým proudem představuje nejrozšířenější způsob doplňování energie u elektromobilů díky své dostupnosti, nižším pořizovacím nákladům a vhodnosti pro domácí i veřejné použití.⁴⁵ Oproti DC rychlonabíjení se vyznačuje nižším nabíjecím výkonem a delší dobou nabíjení.

Při AC nabíjení dodává dobíjecí stanice do vozidla střídavý proud, který palubní nabíječka převádí na stejnosměrný a řídí jeho přísun do trakční baterie podle aktuálního stavu nabití.⁴⁶ Tento způsob je vhodný pro pravidelné nabíjení. Pomalejší doplňování energie představuje nejběžnější variantu používanou v domácnostech i na veřejných parkovištích.

AC nabíjení se dělí do několika režimů (Mode 1–3), které se liší způsobem připojení a úrovní řízení nabíjecího procesu. Mode 1 představuje nabíjení z běžné domácí zásuvky s omezeným výkonem. Mode 2 využívá nabíjecí kabel s integrovaným řídicím modulem umožňujícím bezpečnější řízení nabíjení. Mode 3 probíhá prostřednictvím samostatné dobíjecí stanice, například wallboxu nebo veřejné AC stanice, kde je nabíjecí výkon řízen komunikací mezi vozidlem a stanicí. Ve všech těchto režimech probíhá přeměna střídavého proudu na stejnosměrný prostřednictvím palubní nabíječky vozidla.⁴⁷ Wallbox je kompaktní zařízení s integrovanými výkonovými a ochrannými prvky umožňující jednofázové i třífázové připojení jednoho či více vozidel.⁴⁸

⁴⁵ SACHAN aj., *Smart Charging Solutions*, s. 69-71.

⁴⁶ GIRI, SINGH, *Electric Vehicle Charging Infrastructures*, s. 13.

⁴⁷ NETHERLANDS ENTERPRISE AGENCY. *Electric Vehicle Charging – Definitions and Explanation* [online]. 2019 [cit. 2026-02-12]. Dostupné z: https://www.rvo.nl/files/file/2019/01/Electric%20Vehicle%20Charging%20-%20Definitions%20and%20Explanation%20-%20january%202019_0.pdf.

⁴⁸ KAMPKER aj., *Elektromobilität*, s. 455.

2.4.2 Nabíjení stejnosměrným proudem

DC nabíjení umožňuje výrazně zkrátit dobu doplňování energie v porovnání s AC nabíjením.⁴⁹ Je určeno především pro veřejné a dálniční stanice s důrazem na rychlost a efektivitu.⁵⁰ Tento způsob nabíjení se využívá při delších cestách nebo v komerčních provozech s vysokými nároky na provozní dostupnost vozidel.

Rychlodobíjecí stanice převádí střídavý proud ze sítě na stejnosměrný a samostatně řídí napětí i proud dodávaný do baterie, čímž obchází palubní nabíječku vozidla. Tento proces umožňuje dosažení vysokého nabíjecího výkonu a významně zkracuje dobu nabíjení. Během nabíjení probíhá komunikace mezi nabíjecím regulátorem a systémem řízení baterie (Battery Management System), který monitoruje stav nabití, teplotu a celkovou kondici baterie. Součástí systému jsou bezpečnostní prvky chránící proti přepětí, nadproudu a tepelnému přetížení, čímž je zajištěn bezpečný průběh rychlonabíjení.⁵¹ Battery Management System představuje nezbytný hardwarový a softwarový systém vysokonapěťové baterie, který zajišťuje bezpečnost vozidla a životnost baterie.⁵²

2.4.3 Konektory nabíjecích kabelů

V oblasti elektromobility se podle regionu a typu nabíjení používají různé druhy konektorů. V Evropě se pro AC nabíjení prosadil třífázový konektor Typ 2 (Mennekes), zatímco pro DC nabíjení se stal standardem systém Combined Charging System (dále také CCS). Korejská a japonská vozidla často využívají Typ 1 pro AC a CHAdeMO (zkratka z „CHARGE de MOde“) pro DC rychlonabíjení (viz tabulka 4). Konektor Typ 1 je konstrukčně podobný Typu 2, ale nabízí pouze jednofázové připojení, zatímco Typ 2 umožňuje třífázové nabíjení.⁵³

⁴⁹ SACHAN aj., *Smart Charging Solutions*, s. 71.







⁵⁰ GIRI, SINGH, *Electric Vehicle Charging Infrastructures*, s. 8.

⁵¹ GIRI, SINGH, *Electric Vehicle Charging Infrastructures*, s. 13.

⁵² FOLKSON, R. (ed.). *Alternative Fuels and Advanced Vehicle Technologies for Improved Environmental Performance: Towards Zero Carbon Transportation*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2014, s. 621.

⁵³ KAMPKER aj., *Elektromobilität*, s. 458.

Tabulka 4. Typy konektorů. Zdroj: Vlastní zpracování, obrázky (Typ 2, Typ1, CCS, CHAdeMO) z⁵⁴

Dobíjecí stanice	Konektory – Evropa	Konektory – Korea a Japonsko
<p>AC</p> 	<p>Typ 2 (Mennekes)</p> 	<p>Typ 1</p> 
<p>DC</p> 	<p>CCS</p> 	<p>CHAdeMO</p> 

U AC dobíjecích stanic a wallboxů je Typ 2 dominantním standardem, neboť pomocí jednoduchého adaptéru umožňuje nabíjení také vozidel vybavených konektorem Typ 1.⁵⁵ Spojovací kabely mezi stanicí (případně wallboxem) a vozidlem si většinou přivázejí sami uživatelé.

U DC rychlodobíjecích stanic jsou kabely pevně instalovány z důvodu vyšších proudů a bezpečnostních požadavků. Jelikož mezi systémy CHAdeMO a CCS neexistují adaptéry, bývají stanice často vybaveny oběma typy konektorů (viz obrázek 9).⁵⁶ CCS je kombinovaný standard umožňující AC i DC nabíjení prostřednictvím jednoho konektoru, který rozšiřuje typové konektory o další DC kontakty. Tento systém umožňuje vysokovýkonné DC nabíjení až do 350 kW.⁵⁷

⁵⁴ NETHERLANDS ENTERPRISE AGENCY, *Electric Vehicle Charging*.

⁵⁵ KAMPKER aj., *Elektromobilität*, s. 458.

⁵⁶ KAMPKER aj., *Elektromobilität*, s. 459.

⁵⁷ DENTON, *Electric and Hybrid Vehicles*, s. 150-151.



Obrázek 9. Konektory CCS a CHAdeMO na DC dobíjecí stanici. Zdroj: Vlastní zpracování

Typ 2 (Mennekes) je standardní Evropský konektor umožňující jednofázové i třífázové AC nabíjení s maximálním výkonem 22 kW.⁵⁸ Těmito typy konektorů jsou vybavena služební vozidla JE Temelín, což umožňuje nabíjení u AC dobíjecích stanic i wallboxů bez pevně zabudovaného kabelu.

Popsané principy dobíjecí infrastruktury vytvářejí technický rámec pro pochopení provozu elektromobilů v konkrétním prostředí, kterému se věnuje následující kapitola.

2.5 Dílčí závěr kapitoly

Elektromobilita představuje technologicky specifickou oblast moderní dopravy, která se vyznačuje odlišnou konstrukcí pohonného systému, využitím vysokonapěťových trakčních baterií a napojením na dobíjecí infrastrukturu. Porozumění základním rozdílům mezi jednotlivými typy elektrických vozidel, jejich identifikačním znakům, konstrukci bateriových systémů a principům nabíjení je nezbytné pro správnou orientaci v této problematice.

Z hlediska bezpečnosti provozu i řešení mimořádných událostí je důležité pochopení funkce vysokonapěťových systémů, možných způsobů poškození baterií a technických souvislostí dobíjecí infrastruktury. Uvedené teoretické poznatky tvoří odborný základ pro následné posouzení konkrétních podmínek elektromobility v areálu Jaderné elektrárny Temelín a analýzu připravenosti jednotky HZSp JE Temelín.

⁵⁸ DENTON, *Electric and Hybrid Vehicles*, s. 143-146.

3 Elektromobilita v Jaderné elektrárně Temelín

Jaderná elektrárna Temelín se nachází v Jihočeském kraji přibližně 25 km od Českých Budějovic a patří mezi nejvýznamnější výrobní zdroje elektrické energie v České republice.⁵⁹ Elektrárna je součástí Skupiny ČEZ, která je jejím provozovatelem a zároveň realizuje dlouhodobou strategii transformace energetiky a rozvoje udržitelné mobility. Areál JE Temelín tvoří rozsáhlý soubor stavebních objektů (dále také SO) s různým významem pro provoz a bezpečnost zařízení. Z hlediska fyzické ochrany jsou tyto objekty rozděleny na střežený prostor (dále také STP) a mimo střežený prostor. Střežený prostor je charakteristický přísným režimem pohybu osob a techniky vyplývajícím z požadavků atomového zákona a souvisejících prováděcích předpisů, zatímco objekty mimo střežený prostor slouží jako podpůrné provozy bez zvláštního bezpečnostního režimu.⁶⁰ Charakter areálu, vysoké nároky na bezpečnost a organizaci dopravy zásadně ovlivňují způsob zavádění elektromobility i přípravu jednotky Hasičského záchranného sboru Jaderné elektrárny Temelín na zásahy u elektrických vozidel.

Skupina ČEZ dlouhodobě naplňuje strategii „Čistá energie zítřka“, zaměřenou na transformaci výrobního portfolia směrem k nízkoe emisním zdrojům do roku 2030 a na podporu udržitelného rozvoje společnosti.⁶¹ Součástí této transformace je postupná elektrifikace vozového parku s cílem obměnit konvenční vozidla za plně elektrická, přičemž vozidla se spalovacím motorem mají po tomto roce zůstat pouze u vybraných zásahových vozidel.⁶² V Jaderné elektrárně Temelín se obměna týká přibližně 150–200 vozidel.⁶³ Nově pořizovaná referentská a manažerská vozidla ve Skupině ČEZ jsou již elektrická, s výjimkou vozidel zajišťujících provoz kritické infrastruktury.⁶⁴ Proces elektrifikace probíhá v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady (EU)

⁵⁹ *Jaderná elektrárna Temelín*. Praha: ABF, a. s. – Nakladatelství ARCH, 2003, s. 18.

⁶⁰ SURMAJ, M. *Zaškolení nových zaměstnanců HZSp Jaderné elektrárny Temelín*. Frýdek-Místek: Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná škola požární ochrany, 2025, s. 8.

⁶¹ ČEZ, a. s. *ČEZ představuje Čistou energii Zítřka: Do roku 2030 přebuduje výrobní portfolio na nízkoe emisní* [online]. 2021 [cit. 2025-12-04]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/nextcez/cs/pro-media/tiskove-zpravy/cez-predstavuje-cistou-energii-zitrka-do-roku-2030-prebuduje-vyrobní-portfolio-na-nizkoemisni-144350>.

⁶² *ČEZ do roku 2030 přejde na elektromobily, vymění přes 4000 vozů* [online]. *Ekolist.cz*, 2024 [cit. 2025-12-04]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/cez-do-roku-2030-prejde-na-elektromobily-vymeni-pres-4000-vozu>.

⁶³ ČEZ, a. s. *V Temelíně letos vznikne 86 dobíjecích míst pro elektromobily* [online]. 2024 [cit. 2025-12-04]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/nextcez/cs/pro-media/tiskove-zpravy/v-temeline-letos-vnikne-86-dobijecich-mist-pro-elektromobily-208854>.

⁶⁴ *ČEZ do roku 2030 přejde na elektromobily, vymění přes 4000 vozů*.

2019/1161 o podpoře čistých a energeticky účinných silničních vozidel,⁶⁵ která ukládá členským státům povinnost zajistit minimální podíl čistých vozidel při zadávání veřejných zakázek.

Elektrifikace vozového parku Skupiny ČEZ představuje významný krok směrem k dekarbonizaci provozu a naplňování strategických cílů společnosti. Postupná obměna automobilů, rozšiřování dobíjecí infrastruktury a respektování evropských standardů v oblasti udržitelné dopravy vytváří předpoklady pro dlouhodobě udržitelný systém firemní mobility v prostředí Jaderné elektrárny Temelín. To současně přináší nové technické a bezpečnostní požadavky, které je nutné zohlednit při přípravě zásahových jednotek na mimořádné události spojené s elektromobilitou.

3.1 Elektrická a hybridní vozidla ve Skupině ČEZ a v JE Temelín

Ve vozovém parku Skupiny ČEZ dochází k postupné elektrifikaci a navyšování počtu elektrických vozidel využívaných zejména pro provozní a servisní činnosti. Společnost systematicky rozšiřuje flotilu elektromobilů jako součást širší strategie zaměřené na modernizaci firemní mobility a snižování emisní zátěže.⁶⁶

K datu 1. 11. 2025 disponuje Skupina ČEZ celkem 611 elektrickými vozidly, z nichž 523 tvoří BEV a 88 PHEV (viz tabulka 5). Tento vozový park pokrývá různorodé potřeby společnosti – od manažerských a referentských vozidel až po užitkovou techniku využívanou v distribuční síti, či provozních areálech. Zastoupení BEV zahrnuje menší městské vozy (Škoda Elroq, Cupra Born, Renault Scenic E-Tech electric, Hyundai Kona, KIA Niro, KIA EV3) a vozidla větší – střední a vyšší třída (Škoda Enyaq, VW ID4, Hyundai Ioniq5, BMW i4). Užitkový segment tvoří vozy Mercedes-Benz eCitan, Ford Transit či pracovní elektromobil Evum Motors aCar. Mezi PHEV dominují modely Škoda Octavia a Škoda Superb, doplněné vozidly KIA Ceed.

V areálu JE Temelín je k tomuto datu provozováno 35 elektrických vozidel, z toho 27 BEV a 8 PHEV. Vozový park odpovídá provozním potřebám jednotlivých útvarů elektrárny – od běžné zaměstnanecké dopravy až po technická a logistická vozidla.

⁶⁵ Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/1161 ze dne 20. června 2019 o podpoře čistých a energeticky účinných silničních vozidel. In: *Úřední věstník Evropské unie*. 2019, L 188, [online]. [cit. 2025-12-04]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32019L1161>.

⁶⁶ ČEZ, a. s. *ČEZ Distribuce zdvojnásobí počet elektroaut, pořizuje dalších devadesát. Ve Skupině ČEZ jich jezdí už 530* [online]. 2024 [cit. 2025-12-04]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/nextcez/cs/pro-media/tiskove-zpravy/cez-distribuce-zdvojnaso-bi-pocet-elektroaut-porizuje-dalsich-devadesat.-ve-skupine-cez-jich-jezdi-uz-530-222171>.

Nejčastěji využívané modely představují Škoda Enyaq, KIA Niro, Cupra Born, Hyundai Ioniq a Kona či BMW i4. Pro provozní a zásobovací účely jsou nasazena užitková EV (Evum aCar, Ford Transit). Plug-in hybridní vozidla tvoří převážně Škoda Octavia PHEV (7×) a Škoda Superb PHEV (1×).

Tabulka 5. EV ve Skupině ČEZ/ JE Temelín. Zdroj: Vlastní zpracování

Druh EV	Ve Skupině ČEZ	Z toho v Jaderné elektrárně Temelín
BEV	523	27
PHEV	88	8

S rostoucím počtem elektrických vozidel ve vozovém parku Skupiny ČEZ nabývá na významu odborná připravenost zasahujících složek. Pro jednotku HZSp JE Temelín představuje znalost konstrukčních charakteristik jednotlivých typů elektrických vozidel důležitý předpoklad pro bezpečný a efektivní zásah. Rozdíly mezi konkrétními modely mohou ovlivnit taktický postup při dopravních nehodách a požárech elektromobilů, způsob odpojení vozidla od zdroje energie i zajištění vysokonapěťového systému.

Současně je nezbytné zohlednit způsob manipulace s vozidlem po zásahu a jeho bezpečné ustavení v karanténní zóně. Rozmanitost vozového parku klade zvýšené nároky na znalost konstrukce bateriových systémů, umístění bezpečnostních prvků jednotlivých vozidel a možností jejich deaktivace.

3.2 Dobíjecí infrastruktura v Jaderné elektrárně Temelín

V Jaderné elektrárně Temelín se v posledních letech rozšiřuje infrastruktura pro elektrifikaci služebních vozidel (viz mapa – příloha I.). V roce 2023 byly uvedeny do provozu první čtyři dobíjecí stanice, které byly v následujícím roce doplněny o dalších deset. Nejvýznamnější rozšíření infrastruktury proběhlo v roce 2025, kdy byla zahájena výstavba a instalace 45 nových dobíjecích stanic, z nichž 43 (celkově tedy 86 dobíjecích bodů), je umístěno na nově vybudovaném centrálním parkovišti před administrativní budovou (dále také AB). Stanice umístěné na centrálním parkovišti jsou v době zpracování práce fyzicky instalovány, avšak dosud nejsou zkolaudovány, to je plánováno na březen/duben 2026.

V současnosti je v areálu Jaderné elektrárny Temelín v provozu celkem 16 dobíjecích stanic, které obsluhují 23 interních a 8 veřejných dobíjecích míst, zatímco dalších 43 stanic se nachází ve fázi přípravy k uvedení do provozu. Postupné rozšiřování dobíjecí infrastruktury vytváří předpoklady pro další rozvoj elektromobility v areálu elektrárny, podporuje naplňování strategických cílů Skupiny ČEZ a současně klade nové nároky na připravenost jednotky HZSp JE Temelín při budoucím provozu těchto zařízení.

3.2.1 Dobíjecí stanice ve střeženém prostoru

Ve střeženém prostoru Jaderné elektrárny Temelín byla postupně vybudována ucelená síť dobíjecích míst určených pro pravidelný provoz služebních elektromobilů. V současnosti je zde zřízeno 23 parkovacích míst obsluhovaných 12 dobíjecími stanicemi. Infrastruktura tvořená 11 AC stanicemi (viz obrázek 10) s možností připojení konektorem Mennekes Typ 2 (22 kW) a jednou DC stanicí určenou pro HZSp JE Temelín umožňuje průběžné nabíjení služebních vozidel během jejich nečinnosti a zároveň respektuje požadavky na bezpečný zásah jednotky HZSp JE Temelín.⁶⁷



Obrázek 10. AC dobíjecí stanice ve STP JE Temelín. Zdroj: Vlastní zpracování

Umístění jednotlivých dobíjecích stanic bylo voleno s ohledem na přístupnost, dostatečný manipulační prostor, bezpečnostní odstupy od technologických zařízení a dostupnost rozvaděčů jednotlivých objektů. Následující přehled (viz tabulka 6) shrnuje umístění všech dobíjecích stanic a k nim určený počet dobíjecích míst ve střeženém prostoru.

⁶⁷ Sloučený podnikatelský záměr – *Dobíjecí stanice EL-OA ve střeženém areálu*. Temelín, 2024. IT-90-16-01111. Interní dokument.

Tabulka 6. Umístění a počet dobíjecích stanic ve STP. Zdroj: Vlastní zpracování

Objekt	Dobíjecí stanice	Dobíjecí místa
Budova techniky	1x AC	2
Hlavní technologické díly	1x AC	2
CHÚV Dekarbonizace	2x AC	4
CHÚV Demineralizace	2x AC	4
Kompresorová stanice a stanice chladu	1x AC	2
Požární stanice, technický archív	1x AC Wallbox, 1x DC	3
Sklad chemikálií a stáčení	1x AC	2
Sklad vyhořelého jaderného paliva	1x AC	2
Základy transformátoru	1x AC	2

Budova techniky

Na jihovýchodní straně objektu je jedno stávající stání upraveno pro nabíjení elektromobilů. Vedle stání je instalována dobíjecí stanice se dvěma konektory, která umožňuje současné nabíjení dvou vozidel.⁶⁸

Hlavní technologické dílny

Před východní stranou přístavku dílen je instalována jedna dobíjecí stanice obsluhující dvě venkovní parkovací místa určená pro vozidla správy a provozu ETE.⁶⁹

CHÚV Dekarbonizace

Na nově vybudovaném parkovišti vedle objektu jsou umístěny dva dobíjecí stojany, umožňující současné nabíjení čtyř elektromobilů. Stojany jsou instalovány mezi přilehlými parkovacími místy.⁷⁰

⁶⁸ Sloučený podnikatelský záměr – Dobíjecí stanice EL-OA ve střeženém areálu.

⁶⁹ Sloučený podnikatelský záměr – Dobíjecí stanice EL-OA ve střeženém areálu.

⁷⁰ Sloučený podnikatelský záměr – Dobíjecí stanice EL-OA ve střeženém areálu.

CHÚV Demineralizace

U objektu jsou zřízena čtyři parkovací místa určená pro nabíjení elektromobilů. Jejich obsluhu zajišťují dva AC dobíjecí stojany, umístěné mezi dvojicí přilehlých stání.⁷¹

Kompresorová stanice a stanice chladu

Vedle objektu je instalován jeden dobíjecí stojan, obsluhující dvě podélná parkovací místa situovaná v prostoru u vzdušníků. Umístění stojanu je navrženo tak, aby nebránilo otevření revizních vík vzdušníků ani manipulaci s lešením a zároveň nebylo přímo před pojistnými ventily zásobníků vzduchu.⁷²

Požární stanice, Technický archiv

U objektu požární stanice je instalován AC dobíjecí wallbox (viz obrázek 11) o výkonu 22 kW, určený pro služební vozidla HZSp JE Temelín. Wallbox je osazen na samostatném stojanu ve vzdálenosti 15 m od objektu v souladu s požadavky požární bezpečnosti.⁷³



Obrázek 11. Wallbox ve STP JE Temelín. Zdroj: Vlastní zpracování

Před budovou jsou navíc zřízena dvě parkovací místa vybavená rychlodobíjecí stanicí (viz obrázek 12) kombinující jeden DC výstup (až 50 kW) a jeden AC výstup

⁷¹ Sloučený podnikatelský záměr – Dobíjecí stanice EL-OA ve střeženém areálu.

⁷² Sloučený podnikatelský záměr – Dobíjecí stanice EL-OA ve střeženém areálu.

⁷³ Sloučený podnikatelský záměr – Dobíjecí stanice EL-OA ve střeženém areálu.

(22 kW). Zařízení umožňuje současné nabíjení dvou vozidel a je určeno pro provozní a zásahová vozidla HZSp JE Temelín. Nouzové odpojení napájení je zajištěno tlačítkem „nouzové vypnutí“, umístěným u výlezu kabelového kanálu (viz obrázek 12) v prostoru HZSp JE Temelín.⁷⁴



Obrázek 12. DC dobíjecí stanice ve STP JE Temelín/ nouzové odpojení stanice. Zdroj: Vlastní zpracování

Sklad chemikálií a stáčení

U objektu jsou dvě stávající parkovací místa přeznačena na stání pro nabíjení elektromobilů. Dobíjecí stanice je umístěna mezi těmito místy a umožňuje obsluhu obou stání jedním zařízením.⁷⁵

Sklad vyhořelého jaderného paliva

Na pravé straně u vstupu do objektu jsou dvě parkovací místa vyhrazená pro elektromobily. Dobíjecí stanice je umístěna mezi obrubníkem a zábradlím a je vybavena mechanickou ochranou proti nárazu.⁷⁶

Základy transformátoru - 2. blok

V prostoru mezi strojovnamí bloků se nachází dvě podélná parkovací místa, určená pro nabíjení elektromobilů. Dobíjecí stanice o výkonu 2×22 kW je instalována na upravené části původní travnaté plochy.⁷⁷

⁷⁴ Sloučený podnikatelský záměr – Dobíjecí stanice EL-OA ve střeženém areálu.

⁷⁵ Sloučený podnikatelský záměr – Dobíjecí stanice EL-OA ve střeženém areálu.

⁷⁶ Sloučený podnikatelský záměr – Dobíjecí stanice EL-OA ve střeženém areálu.

⁷⁷ Sloučený podnikatelský záměr – Dobíjecí stanice EL-OA ve střeženém areálu.

3.2.2 Dobíjecí stanice mimo střežený prostor

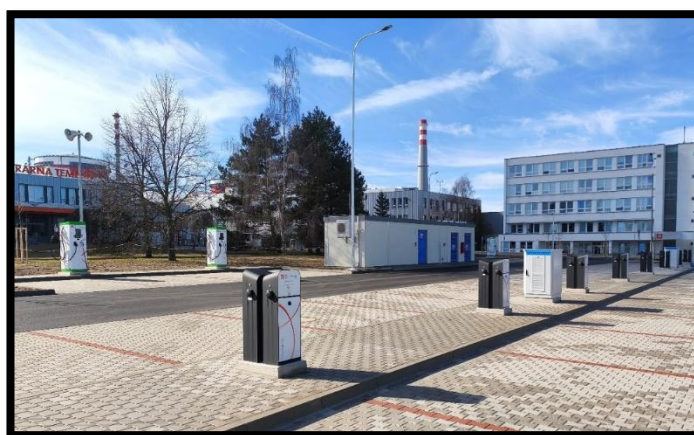
Mimo střežený prostor Jaderné elektrárny Temelín jsou vybudovány dvě samostatné lokality určené pro nabíjení elektromobilů (viz tabulka 7). Jedná se o centrální parkoviště před administrativní budovou (dále také AB) a lokalitu v prostoru bývalých autobusových zastávek. Tyto lokality se liší z hlediska stupně dokončení a provozního stavu dobíjecí infrastruktury. Následující část shrnuje parametry a konkrétní podmínky jednotlivých stanovišť mimo střežený prostor.

Tabulka 7. Umístění a počet dobíjecích stanic mimo STP. Zdroj: Vlastní zpracování

<i>Objekt</i>	<i>Dobíjecí stanice</i>	<i>Dobíjecí místa</i>
Centrální parkoviště před AB	39x AC, 4x DC	86
Parkoviště v prostoru bývalých aut. zastávek	1x AC, 3x DC	8

Centrální parkoviště před administrativní budovou

Na centrálním parkovišti před administrativní budovou (viz obrázek 13) proběhla v roce 2025 výstavba rozsáhlé dobíjecí infrastruktury pro služební elektromobily Jaderné elektrárny Temelín, vozidla autopůjčovny elektrárny a zaměstnance Skupiny ČEZ přijíždějící z jiných lokalit. V rámci této výstavby se instalovaly čtyři rychlodobíjecí stanice o výkonu 55/22 kW a třicet devět AC dobíjecích stanic o výkonu 22/22 kW s konektorem Mennekes Typ 2.⁷⁸



Obrázek 13. Centrální parkoviště před AB. Zdroj: Vlastní zpracování

⁷⁸ Sloučený podnikatelský záměr – Nabíjecí stanice pro elektromobily mimo STP ETE. Temelín, 2024. IT-90-16-0H215. Interní dokument.

I přes skutečnost, že dobíjecí infrastruktura zatím není v provozu, má její výstavba významný dopad na budoucí provoz areálu elektrárny a klade zvýšené nároky na připravenost jednotky HZSp JE Temelín, z hlediska mimořádné události u elektromobilu v prostoru s vysokou koncentrací dobíjecích míst.

Napájení dobíjecí infrastruktury zajišťuje trafostanice umístěná na jihozápadní straně parkoviště. Objekt trafostanice je proveden jako betonový kioskový modul s prostorově oddělenými transformátory, které lze kontrolovat vizuálně i pomocí termokamery bez nutnosti jejich odstavení.⁷⁹ Na fasádě trafostanice je instalováno zasklené tlačítko „nouzové vypnutí“ určené k odpojení všech dobíjecích stanic na centrálním parkovišti.

Trafostanice slouží k distribuci elektrické energie a k transformaci napětí na požadovanou úroveň.⁸⁰ Je navržena jako jeden požární úsek a vybavena přenosnými CO₂ hasicími přístroji odpovídajícími požadované hasební schopnosti.⁸¹ Součástí požárně bezpečnostního řešení je elektrická požární signalizace (dále také EPS), která patří mezi aktivní požárně bezpečnostní zařízení a zajišťuje včasnou detekci a signalizaci vznikajícího požáru a aktivuje navazující bezpečnostní opatření.^{82 83 84} V objektu jsou instalovány automatické opticko-kouřové hlásiče ve všech vnitřních prostorech a tlačítkové hlásiče u vstupů. Ústředna je umístěna v SO 643/037 – Šatna 1. Jedná se o vedlejší ústřednu EPS, která přijímá a vyhodnocuje signály z instalovaných hlásičů požáru a předává je nadřazené hlavní ústředně, přičemž její provoz nevyžaduje trvalou obsluhu.⁸⁵ Systém bude propojen s nadstavbovým systémem obsluhovaným jednotkou HZSp JE Temelín. Celý prostor parkoviště bude rovněž monitorován kamerovým systémem s termovizní funkcí, který pokrývá všechny provozní plochy a umožní jednotce HZSp JE Temelín včas identifikovat známky vznikajícího požáru.⁸⁶

⁷⁹ Sloučený podnikatelský záměr – *Nabíjecí stanice pro elektromobily mimo STP ETE*.

⁸⁰ NOHÁČOVÁ, L., MERTLOVÁ, J. *Electrical Substations and Lines*. Praha: BEN – technická literatura, 2010, s. 15.

⁸¹ Sloučený podnikatelský záměr – *Nabíjecí stanice pro elektromobily mimo STP ETE*.

⁸² KRATOCHVÍL, V., NAVAROVÁ, Š., KRATOCHVÍL, M. a kol. *Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách*. Praha: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2021, s. 376.

⁸³ MÓZER, V. *Aktívne a pasívne systémy požiarna ochrany*. Bratislava: Vydavateľstvo Eurostav, spol. s r. o., 2018, s. 28.

⁸⁴ *Stavební kniha 2015: Stavby a požáry. 1. vyd. Praha: Informační centrum ČKAIT, s. r. o., 2015, s. 66.*

⁸⁵ KRATOCHVÍL, V., NAVAROVÁ, Š., KRATOCHVÍL, M. *Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: Stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost*. Praha: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011, s. 325.

⁸⁶ Sloučený podnikatelský záměr – *Nabíjecí stanice pro elektromobily mimo STP ETE*.

Parkoviště v prostoru bývalých autobusových zastávek

Druhou lokalitou mimo střežený prostor je oblast bývalých autobusových zastávek (viz obrázek 14), která aktuálně představuje jedinou funkční a provozovanou lokalitu veřejného nabíjení v areálu Jaderné elektrárny Temelín a zároveň doplňuje kapacitu interní infrastruktury elektrárny.



Obrázek 14. Parkoviště v prostoru bývalých autobusových zastávek. Zdroj: Vlastní zpracování

V této lokalitě je zřízeno osm parkovacích míst určených pro elektromobily. Dobíjecí infrastruktura zahrnuje tři rychlodobíjecí DC stanice o výkonu 72 kW, přičemž každý stojan je vybaven dvěma stejnosměrnými výstupy o výkonu 50 kW a jedním střídavým výstupem o výkonu 22 kW. Dále je zde instalován jeden AC dobíjecí stojan o výkonu 44 kW se dvěma zásuvkami 22 kW.⁸⁷

Napájení dobíjecích stanic zajišťuje úsekový rozvaděč z AB, což umožňuje stabilní a bezpečný provoz zařízení.⁸⁸ V současnosti je lokalita využívána zaměstnanci elektrárny i veřejností a představuje reálné místo možného zásahu jednotky HZSp JE Temelín u elektromobilu v provozu.

⁸⁷ Sloučený podnikatelský záměr – Nabíjecí stanice pro elektromobily mimo STP ETE.

⁸⁸ Sloučený podnikatelský záměr – Nabíjecí stanice pro elektromobily mimo STP ETE.

3.3 Vzdálené monitorování a identifikace dobíjecích stanic

Dobíjecí stanice instalované v areálu Jaderné elektrárny Temelín jsou vybaveny technickými prvky umožňujícími jejich vzdálený dohled a centrální řízení v rámci firemní elektromobility Skupiny ČEZ. Součástí tohoto řešení je komunikační konektivita umožňující integraci dobíjecích stanic do centrální platformy Driivz, která je využívána pro správu a monitoring dobíjecí infrastruktury. Datová komunikace probíhá prostřednictvím GSM brány (mobilní datový přenos) a datových SIM karet využívajících privátní APN, tedy oddělenou přístupovou síť určenou pro bezpečný interní přenos provozních dat. Systém umožňuje identifikaci uživatelů, sběr provozních a diagnostických údajů a vzdálené řízení parametrů jednotlivých dobíjecích bodů.⁸⁹

Pro zajištění přehlednosti a jednoznačné identifikace jsou dobíjecí stanice opatřeny přiřazeným systémovým číslem zařízení (SJZ) v černém provedení. Jednotlivé výstupy jsou standardizovány – levá zásuvka je označena jako XC1, pravá jako XC2. Parkovací místa určená pro elektromobily jsou dále vyznačena kombinací svislého a vodorovného dopravního značení (viz obrázek 15), které zvyšuje orientaci v běžném provozu i při mimořádných událostech.⁹⁰



Obrázek 15. Parkovací místo určené pro nabíjení EV ve STP JE Temelín. Zdroj: Vlastní zpracování

⁸⁹ Sloučený podnikatelský záměr – Dobíjecí stanice EL-OA ve střeženém areálu.

⁹⁰ Sloučený podnikatelský záměr – Dobíjecí stanice EL-OA ve střeženém areálu.

Z hlediska zásahové činnosti jednotky HZSp JE Temelín je však nutné zdůraznit, že přístup k datům ze systému Driivz není v současné době jednotce přímo dostupný. Správu a monitoring dobíjecí infrastruktury zajišťuje externí subjekt. Přístup k detailním provozním informacím má pouze omezený okruh oprávněných osob. Jednotka HZSp JE Temelín nemá během mimořádné události možnost v reálném čase ověřit stav nabíjení vozidla, aktuální odběr ani provozní stav konkrétní dobíjecí stanice prostřednictvím tohoto systému.

Současné nastavení vzdáleného monitoringu z pohledu požární bezpečnosti a zásahové taktiky představuje spíše technický potenciál, který zatím není plně využit ve prospěch jednotky HZSp JE Temelín. Tato skutečnost potvrzuje nutnost spoléhat se během zásahu primárně na fyzickou kontrolu místa události, lokální odpojovací prvky a standardizované postupy jednotky. Současně se jedná o identifikované omezení, které může být v budoucnu předmětem dalšího rozvoje a optimalizace spolupráce mezi provozovatelem infrastruktury a zásahovými složkami.

3.4 Karanténní místo

V návaznosti na rozšiřování vozového parku o elektrická vozidla a výstavbu dobíjecí infrastruktury byla v areálu Jaderné elektrárny Temelín realizována výstavba samostatného karanténního místa (viz obrázek 16), určeného pro bezpečné ustavení vozidel po požáru nebo při podezření na poškození trakční baterie.⁹¹ Toto řešení zohledňuje specifická rizika spojená s provozem elektrických vozidel, zejména možnost opožděného vzniku požáru nebo opětovného zahřátí bateriového systému, přičemž v době zpracování této práce dosud nebylo karanténní místo uvedeno do provozu.

⁹¹ Sloučený podnikatelský záměr – Nabíjecí stanice pro elektromobily mimo STP ETE.



Obrázek 16. Karanténní místo. Zdroj: Vlastní zpracování

Karanténní místo je provedeno jako železobetonový box o rozměrech $6,25 \times 7,5$ m a výšce stěn 2,0 m, doplněný o záchytnou jímku o objemu 10 m^3 , určenou k zachycení hasební vody kontaminované produkty rozkladu trakční baterie. Odvodnění je navrženo, aby bylo možné oddělit dešťovou vodu od vody použité při zásahu. Za běžného provozního stavu je dešťová voda odváděna do kanalizace, zatímco při hasebním zásahu se odtok uzavírá a veškerá kontaminovaná voda je směřována do záchytné jímky. Přepínání mezi oběma režimy zajišťují dvě mechanicky zabezpečená šoupátka, ovládaná pověřenými pracovníky.⁹²

Přístup do karanténního místa je řešen zpevněnou pojízdnou plochou, která umožňuje bezpečný vjezd, manipulaci s odstaveným vozidlem i ustavení zásahové techniky. Koncepce prostoru vytváří vhodné podmínky pro kontrolní činnost, případné dlouhodobé chlazení trakční baterie a vedení hasebního zásahu jednotkou HZSp JE Temelín.⁹³

Součástí technického řešení je kamerový dohled tvořený jednou IP kamerou s termovizní funkcí, napojenou na systém průmyslové televize elektrárny. Tento systém je navržen tak, aby umožňoval nepřetržitý monitoring odstaveného vozidla a včasnou

⁹² Technická zpráva – H215 – Nabíjecí stanice pro elektromobily mimo STP ETE: Projektová dokumentace pro provádění stavby (PDPS). Elektrárna Temelín, 2024. Interní dokument.

⁹³ Technická zpráva – H215 – Nabíjecí stanice pro elektromobily mimo STP ETE, 2024.

identifikaci případných známek opětovného zahřátí nebo rozvoje požáru po uvedení karanténního místa do provozu.⁹⁴

3.5 Dílčí závěr kapitoly

Rozvoj elektromobility ve Skupině ČEZ a její postupná implementace v Jaderné elektrárně Temelín představují významnou změnu nejen v oblasti firemní mobility, ale také z hlediska požární bezpečnosti a zásahové činnosti jednotky HZSp JE Temelín. Elektrifikace vozového parku, provázaná s evropskou legislativou a interní strategií „Čistá energie zítřka“, je doprovázena systematickým budováním dobíjecí infrastruktury ve střeženém prostoru i mimo něj a realizací specializovaného karanténního místa určeného pro vozidla s poškozenou trakční baterií.

Jaderná elektrárna Temelín v současnosti disponuje částí dobíjecí infrastruktury v provozu, přičemž další dobíjecí stanice a související technická opatření se nacházejí ve fázi přípravy k uvedení do provozu. Navržené řešení zahrnuje kombinaci AC a DC dobíjecích stanic, jejichž technické a prostorové uspořádání zohledňuje požadavky běžného provozu i budoucí zásahové činnosti jednotky HZSp JE Temelín s ohledem na šířkové uspořádání komunikací, umístění trafostanic, integraci elektrické požární signalizace a využití kamerových systémů s termovizní funkcí. Součástí těchto opatření je rovněž karanténní místo se zachytnou jímkou, které vytváří kontrolované prostředí pro monitoring a případné následné hašení elektromobilů s rizikem opožděného vzniku požáru nebo opětovného zahřátí trakční baterie.

Z pohledu jednotky HZSp JE Temelín vytváří postupně budovaná infrastruktura předpoklady pro bezpečný a efektivní zásah u mimořádných událostí spojených s elektrickými vozidly. Současně klade zvýšené nároky na odborné znalosti zasahujících hasičů, orientaci v technických parametrech elektrických a hybridních vozidel, znalost dobíjecích systémů a pochopení rizik spojených s vysokonapěťovými bateriovými systémy. Následující kapitoly se proto zaměřují na problematiku zásahu u mimořádných událostí na elektrických vozidlech se zvláštním důrazem na podmínky prostředí jaderné elektrárny.

⁹⁴ Sloučený podnikatelský záměr – *Nabíjecí stanice pro elektromobily mimo STP ETE.*

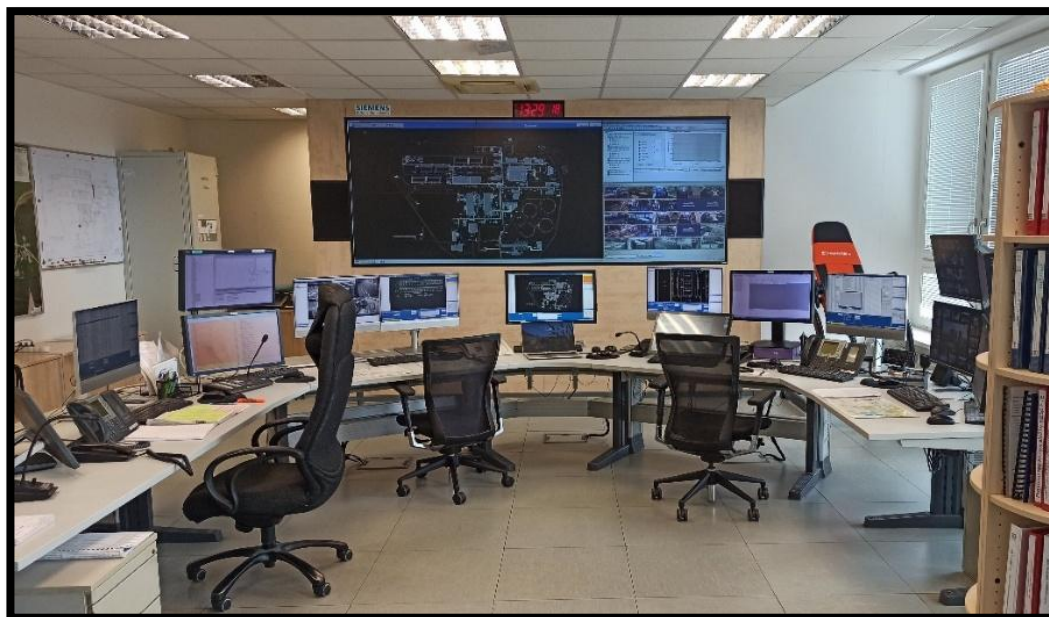
4 Hasičský záchranný sbor podniku Jaderné elektrárny Temelín

Hasičský záchranný sbor podniku Jaderné elektrárny Temelín se významně podílí na preventivní i represivní činnosti v oblasti požární ochrany elektrárny. Výjezd jednotky je stanoven do 2 minut od vyhlášení poplachu, přičemž na nejvzdálenější místo v areálu elektrárny musí dorazit nejpozději do 4 minut. Zařazení HZSp JE Temelín do prvního stupně poplachu integrovaného záchranného systému vytváří předpoklady pro jeho nasazení i mimo areál elektrárny při řešení mimořádných událostí v okruhu 13 km. Hlavní prioritou však zůstává zajištění požární bezpečnosti elektrárny.⁹⁵

Součástí organizační struktury HZSp JE Temelín je operační středisko (dále také OS), které je provozováno v nepřetržitém režimu a personálně obsazeno dvěma operačními důstojníky a hasičem-spojařem. Operační středisko (viz obrázek 17) zabezpečuje příjem tísňového volání, vyhlášení poplachu jednotce a koordinaci komunikace s velitelem zásahu, směnovým inženýrem, vedoucím reaktorového bloku, vedoucím blokové dozorny, řídicím centrem technického střediska fyzické ochrany a krajským operačním a informačním střediskem Jihočeského kraje. Cílem je podpora velitele zásahu a efektivní předávání informací a požadavků mezi jednotlivými složkami zapojenými do řešení mimořádné události. Další funkcí OS je na základě žádosti vypínání hlásičů elektrické požární signalizace v určených prostorách a zajišťování součinnosti jednotky při technických činnostech vyžadovaných provozním personálem.⁹⁶

⁹⁵ SURMAJ, *Zaškolení nových zaměstnanců HZSp*, s. 21.

⁹⁶ SURMAJ, *Zaškolení nových zaměstnanců HZSp*, s. 21.



Obrázek 17. Operační středisko HZSp JE Temelín. Zdroj: ⁹⁷

Zaměstnanci HZSp JE Temelín vykonávají službu ve čtyřsměnném provozu s dvanáctihodinovými směny, které se skládají ze dvou denních směň, dvou nočních směň a následných čtyř dnů volna. Maximální počet zaměstnanců ve směň je 21 osob. Minimální obsazení směny je stanoveno na 15 hasičů, přičemž v období mimořádných bezpečnostních opatření dochází k dočasnému navýšení personálního stavu. K tomuto posílení dochází zejména během odstávek výrobních bloků.⁹⁸ Odstávka představuje plánované vyřazení výrobního bloku z provozu za účelem výměny paliva, provádění kontrol a údržby důležitých systémů.⁹⁹ Dále k navýšení dochází při vyřazení řádu požární vody z provozu nebo při provádění revizí stabilních hasicích zařízení, kdy se počet zaměstnanců zvyšuje na 17 osob. Součástí jednotky jsou zaměstnanci zařazení na denních pracovních pozicích. Jedná se o vedoucího útvaru požární ochrany, technika požární ochrany, technika strojní služby a další odborné pracovníky v oblasti požární ochrany.¹⁰⁰

4.1 Činnost jednotky

Činnost jednotky HZSp JE Temelín je v průběhu denních i nočních směň zaměřena na zajištění trvalé připravenosti, preventivní kontrolní činnosti v areálu elektrárny a podporu bezpečného a plynulého provozu technologických zařízení.

⁹⁷ SURMAJ, *Zaškolení nových zaměstnanců HZSp*, s. 22.

⁹⁸ SURMAJ, *Zaškolení nových zaměstnanců HZSp*, s. 22.

⁹⁹ DOLEŽAL, J., ŠTASTNÝ, J., ŠPETLÍK, J., BOUČEK, S., BRETTSCHEIDER, Z. *Jaderné a klasické elektrárny*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011, s. 147.

¹⁰⁰ SURMAJ, *Zaškolení nových zaměstnanců HZSp*, s. 22.

Nedílnou součástí je zajišťování požárních dohledů a asistencí, odborná a fyzická příprava, průběžná údržba požární techniky a věcných prostředků dle pokynů velitele směny.^{101 102}

Preventivní činnost je orientována na zajištění požární bezpečnosti objektů elektrárny, zejména prostřednictvím kontroly technologických zařízení, požárně bezpečnostních zařízení a dodržování stanovených postupů při rizikových pracích. Kontrolní činnost HZSp JE Temelín je plánována v ročních intervalech a zahrnuje ověřování provozuschopnosti přenosných hasicích přístrojů a hydrantů v souladu s platnou legislativou a technickými normami.¹⁰³

Jednotka poskytuje technickou podporu provoznímu personálu, například při čerpání vody, údržbě technologických zařízení či práci se speciální technikou. Dalšími činnostmi jsou měření koncentrace kyslíku a kontrola přítomnosti nebezpečných látek v rizikových prostorech.¹⁰⁴

Pravidelně jsou realizována taktická, evakuační a havarijní cvičení ve spolupráci s dalšími složkami integrovaného záchranného systému, jejichž cílem je ověření připravenosti zaměstnanců na řešení mimořádných událostí, včetně radiačních havárií.¹⁰⁵

Na základě uzavřené dohody o plánované pomoci s Hasičským záchranným sborem Jihočeského kraje se HZSp JE Temelín podílí na řešení mimořádných událostí mimo areál elektrárny. Spolupráce je realizována v souladu s požárním poplachovým plánem kraje pro vybrané obce v zóně havarijního plánování. Nasazení jednotky mimo areál je vždy podřízeno prioritě zajištění požární bezpečnosti Jaderné elektrárny Temelín.¹⁰⁶

4.2 Technika HZSp JE Temelín

Jednotka HZSp JE Temelín disponuje technikou (viz obrázek 18) a prostředky přizpůsobenými podmínkám provozu elektrárny (viz příloha II.). Vybavení je navrženo s ohledem na charakter možných mimořádných událostí a umožňuje rychlou, efektivní

¹⁰¹ NOVOTNÝ, M. *Denní řád směn HZSp ETE: Pokyn velitele HZSp ETE*. Elektrárna Temelín, 2018. TDPO-PPD-POKYN 1-r01. Interní dokument.

¹⁰² SURMAJ, *Zaškolení nových zaměstnanců HZSp*, s. 25.

¹⁰³ SURMAJ, *Zaškolení nových zaměstnanců HZSp*, s. 25.

¹⁰⁴ SURMAJ, *Zaškolení nových zaměstnanců HZSp*, s. 25.

¹⁰⁵ SURMAJ, *Zaškolení nových zaměstnanců HZSp*, s. 26.

¹⁰⁶ SURMAJ, *Zaškolení nových zaměstnanců HZSp*, s. 26.

a bezpečnou reakci jednotky. Součástí technického vybavení jsou mimo jiné výkonná čerpadla určená k rychlé dodávce a odčerpávání vody. Provoz a údržba požární techniky se řídí interními předpisy strojní služby HZSp JE Temelín v souladu s platnou legislativou a pokyny výrobců. Za požární techniku se považuje mobilní požární technika, agregáty, diverzní a mobilní prostředky (dále jen DAM) a vybrané věcné prostředky požární ochrany.¹⁰⁷ Prostředky DAM slouží k zajištění bezpečnostních funkcí při nadprojektových událostech, kdy standardní projektová opatření nemusí být dostatečná. Jejich cílem je prevence těžkých havárií a omezení úniku radioaktivních látek.¹⁰⁸



Obrázek 18. Technika HZSp JE Temelín. Zdroj: ¹⁰⁹

4.3 Dílčí závěr kapitoly

Organizační struktura, rozsah činností a technické vybavení jednotky HZSp JE Temelín představují základ pro posouzení její připravenosti na zásahy u mimořádných událostí v prostředí jaderné elektrárny. Zavádění elektromobility a provoz elektrických vozidel v areálu elektrárny přináší nová rizika v souvislosti s vysokonapěťovými bateriovými systémy a odlišným charakterem požárů těchto vozidel. Tyto skutečnosti kladou zvýšené nároky na taktiku zásahu, bezpečnost zasahujících a koordinaci činností jednotky. Uvedené oblasti jsou dále analyzovány a rozpracovány v praktické části bakalářské práce.

¹⁰⁷ SURMAJ, *Zaškolení nových zaměstnanců HZSp*, s. 27.

¹⁰⁸ HONČARENKO, R., SUCHAN, A., PILEČKOVÁ, P. *Požadavky na provozuschopnost prostředků DAM: Celoblokový provozní předpis*. Elektrárna Temelín, 2022. OTC034. Interní dokument.

¹⁰⁹ SURMAJ, *Zaškolení nových zaměstnanců HZSp*, s. 28.

5 Analýza a zhodnocení připravenosti HZSp JE Temelín

Kapitola je zaměřena na analýzu připravenosti jednotky HZSp JE Temelín na řešení mimořádných událostí spojených s elektrickými vozidly v podmínkách areálu Jaderné elektrárny Temelín. Zahrnuje identifikaci rizik a posouzení současného stavu jednotky v klíčových oblastech její činnosti.

Zpracování této části vychází z poznatků uvedených v teoretické části práce, zejména z charakteristik elektromobility, dobíjecí infrastruktury v areálu JE Temelín a identifikovaných rizik spojených s provozem elektrických vozidel. Tyto poznatky jsou v následujících kapitolách aplikovány na konkrétní podmínky jednotky HZSp JE Temelín s využitím následujících analytických metod:

- **Scénářová analýza rizik** – sloužící k identifikaci hlavních rizik a definování typových scénářů mimořádných událostí (kap. 5.1).
- **Analýza připravenosti (gap analýza)** – zaměřená na posouzení současného stavu jednotky HZSp JE Temelín ve vztahu k požadavkům vyplývajícím z identifikovaných scénářů (kap. 5.2).

Postup analýzy je strukturován tak, že nejprve jsou definovány typové scénáře mimořádných událostí souvisejících s provozem elektrických vozidel v areálu elektrárny. Na jejich základě je následně provedeno hodnocení připravenosti jednotky HZSp JE Temelín z hlediska odborné přípravy, technického vybavení, metodického zabezpečení, organizačního zajištění a infrastrukturních podmínek.

5.1 Analýza rizik a typových scénářů zásahu u elektrických vozidel v podmínkách JE Temelín

Zavádění elektromobility v dopravě Skupiny ČEZ a budování dobíjecí infrastruktury v areálu Jaderné elektrárny Temelín představují nový bezpečnostní faktor, který má přímý dopad na činnost HZSp JE Temelín. Cílem kapitoly je identifikovat rizika spojená s provozem a zásahy u elektrických vozidel v podmínkách areálu Jaderné elektrárny Temelín a stanovit jejich význam z hlediska zásahové činnosti jednotky HZSp JE Temelín.

Pro identifikaci rizik a definování typových scénářů mimořádných událostí je využita scénářová analýza rizik, která vychází z reálných podmínek areálu JE Temelín a umožňuje stanovit nejpravděpodobnější situace, se kterými se může jednotka při zásahu setkat. Analýza je založena na prostorovém členění areálu, rozmístění dobíjecí infrastruktury, charakteru parkovacích ploch, provozních a bezpečnostních režimech elektrárny a technických vlastnostech elektrických vozidel. Výstupem kapitoly je soubor identifikovaných rizik a požadavků na zásahovou připravenost jednotky. Tyto skutečnosti tvoří podklad pro hodnocení v následující kapitole.

5.1.1 Specifika prostředí JE Temelín ovlivňující zásahy u elektrických vozidel

Zásah u elektrického vozidla se od zásahu u vozidla se spalovacím motorem liší přítomností vysokonapěťové trakční baterie, možností tepelného rozběhu (thermal runaway) a rizikem opožděného nebo opakovaného vznícení. Tyto faktory prodlužují dobu zásahu a kladou zvýšené nároky na bezpečnost zasahujících i na následný monitoring vozidla.

V prostředí Jaderné elektrárny Temelín jsou tato specifika zesílena charakterem areálu jako technologicky a bezpečnostně citlivého objektu. Areál je členěn na střežený prostor a mimo střežený prostor, přičemž v každém z nich je odlišný režim pohybu osob a techniky a rozdílné nároky na koordinaci s provozním personálem.

Ve střeženém prostoru probíhá zásah v bezprostřední blízkosti objektů důležitých pro bezpečný provoz jaderného zařízení, což vyžaduje správnou volbu místa ustavení techniky, minimalizaci sekundárních rizik a důslednou komunikaci s odpovědnými útvary elektrárny. Mimo střežený prostor jsou podmínky volnější, avšak vysoká

koncentrace elektrických vozidel a dobíjecích stanic na parkovištích představuje zvýšené riziko šíření požáru a komplikovanější organizaci zásahu.

Dalším významným faktorem je nutnost zachování provozní kontinuity elektrárny a minimalizace dopadů zásahu na technologické procesy. Zásah u EV v areálu JE Temelín nelze posuzovat pouze z hlediska likvidace mimořádné události, ale také z hlediska jeho dopadu na bezpečnost a provoz zařízení.

5.1.2 Identifikace hlavních rizik elektrických vozidel

Z pohledu zásahové činnosti jednotky HZSp JE Temelín lze u elektrických vozidel identifikovat několik závažných rizik. Základním rysem je přítomnost vysokonapětového systému, u něhož existuje možnost zbytkového napětí i po jeho odpojení. Dalším významným rizikem je možnost vzniku tepelného rozběhu trakční baterie, který může probíhat s vysokou tepelnou intenzitou a být provázen uvolňováním hořlavých a toxických plynů.

Typickým znakem požárů lithium-iontových baterií je možnost opožděného nebo opakovaného vznícení, a to i po zdánlivém uhašení požáru. Tato skutečnost vyžaduje dlouhodobý monitoring vozidla a zajištění jeho izolace od okolního prostředí. Rizikovým faktorem v podmínkách JE Temelín je připojení vozidla na dobíjecí infrastrukturu, kdy je nutné řešit samotné vozidlo, bezpečné odpojení napájení a ochranu přilehlých zařízení.

Vzhledem k technologickému charakteru areálu elektrárny je třeba zohlednit možnost vzniku sekundárních škod na technologických objektech a infrastruktuře. Požár elektrického vozidla může mít širší provozní dopady, které přesahují samotnou likvidaci mimořádné události.

Uvedená rizika potvrzují, že zásah u elektrického vozidla v prostředí JE Temelín vyžaduje systematický přístup a jasně definovaná rozhodovací kritéria.

5.1.3 Typové scénáře mimořádných událostí v areálu JE Temelín

Pro návrh jednotného postupu zásahu byly definovány typové scénáře mimořádných událostí odpovídající reálným podmínkám provozu elektromobilů v areálu Jaderné elektrárny Temelín. Scénáře vycházejí z charakteru provozu elektrických vozidel, rozmístění dobíjecí infrastruktury a rizik spojených s trakčními bateriemi. Jejich cílem je identifikovat nejpravděpodobnější situace, se kterými se může jednotka HZSp JE Temelín setkat, a vytvořit východisko pro návrh systematického postupu zásahu.

Dopravní nehoda elektrického vozidla

Při dopravní nehodě může dojít k mechanickému poškození trakční baterie nebo dalších částí vysokonapěťového systému vozidla. V takovém případě vzniká riziko následného zahřívání baterie a jejího tepelného rozběhu. Zásah jednotky vyžaduje důslednou identifikaci typu vozidla, kontrolu stavu bateriového systému pomocí termokamery, vyhodnocení nutnosti dalšího monitoringu a přesunu vozidla do karanténního místa. Současně je nutné zajistit bezpečnost zasahujících a obnovit průjezdnost komunikací při minimalizaci dopadů na provoz elektrárny.

Požár nebo technická závada elektrického vozidla během nabíjení

K mimořádné události může dojít u elektrického vozidla připojeného k dobíjecí stanici, a to ve formě rozvinutého požáru nebo technické závady projevující se zvýšenou teplotou trakční baterie, vývinem kouře nebo nestandardním chováním vozidla během nabíjení. Charakteristickým znakem tohoto scénáře je přítomnost elektrického napětí a nutnost bezpečného odpojení vozidla od dobíjecí infrastruktury. Rizikem je rozvoj tepelného rozběhu baterie, šíření požáru na okolní vozidla a objekty nebo poškození dobíjecí stanice. Zásah vyžaduje koordinovaný postup, bezpečné odpojení napájení, hašení či ochlazení baterie a následný monitoring vozidla.

Požár nebo technická závada odstaveného elektrického vozidla

K mimořádné události může dojít u vozidla, které není v době vzniku události připojeno k dobíjecí stanici ani nebylo účastníkem dopravní nehody. V takovém případě se může jednat o technickou závadu bateriového systému nebo o opožděný nástup tepelného rozběhu trakční baterie. V prostředí JE Temelín na centrálním parkovišti mimo STP může být zvýšená teplota vozidla detekována kamerovým systémem s termovizní

funkcí, což umožňuje včasnou identifikaci problému a zahájení zásahu. V případě potvrzení rizika se vozidlo izoluje od okolí přesunem do karanténního místa a zajistí se jeho další monitoring.

5.1.4 Souhrn identifikovaných rizik a klíčových rozhodovacích faktorů

Provedená analýza ukázala, že zásahy u elektrických vozidel v areálu JE Temelín jsou charakteristické kombinací technických rizik vyplývajících z elektromobility a provozních omezení souvisejících s charakterem jaderného zařízení. Elektrická vozidla představují zvýšené nároky na zásahovou činnost z důvodu přítomnosti vysokonapěťových systémů, možnosti tepelného rozběhu trakční baterie a rizika opožděného nebo opakovaného vznícení. Tyto faktory vyžadují nejen odpovídající technické vybavení, ale také systematický přístup k rozhodování během zásahu.

Z identifikovaných scénářů vyplývá potřeba odpovídající odborné přípravy jednotky, znalosti konstrukce elektrických vozidel a schopnosti vyhodnotit stav bateriového systému pomocí detekční a monitorovací techniky. Neméně důležitá je existence jednotného taktického postupu, který usnadní rozhodování velitele zásahu a minimalizuje riziko opomenutí nezbytných bezpečnostních opatření.

V podmínkách JE Temelín je nutné zajistit karanténní místo umožňující izolaci vozidla a jeho dlouhodobý monitoring, stejně jako efektivní koordinaci s provozními útvary elektrárny s cílem minimalizovat dopady mimořádné události na technologické procesy.

Identifikované faktory tvoří hodnoticí rámec, který bude v následující kapitole využit pro posouzení současné úrovně připravenosti HZSp JE Temelín na zavádění elektromobility v dopravě Skupiny ČEZ.

5.2 Zhodnocení připravenosti HZSp JE Temelín

V návaznosti na analýzu typových scénářů (viz kap. 5.1) bylo provedeno hodnocení současné připravenosti HZSp JE Temelín na řešení mimořádných událostí spojených s elektrickými vozidly. Hodnocení bylo strukturováno do pěti oblastí: odborná příprava, technické vybavení, takticko-metodické zabezpečení, organizační zajištění a infrastrukturní připravenost.

Hodnocení je provedeno formou gap analýzy, která porovnává požadavky vyplývající z identifikovaných scénářů s aktuálním stavem připravenosti jednotky a umožňuje identifikovat oblasti s potenciálem dalšího rozvoje.

5.2.1 Odborná příprava

Jednotka HZSp JE Temelín disponuje všeobecnými odbornými znalostmi a zkušenostmi v oblasti zásahové činnosti, které jsou využitelné i při řešení mimořádných událostí souvisejících s elektromobilitou. Problematika elektrických vozidel však dosud není systematicky začleněna do pravidelného plánu odborné přípravy jako samostatný tematický celek.

Externí odborné školení zaměřené na zásah u vozidel s elektrickým pohonem je dostupné, avšak dosud není součástí odborné přípravy hasičů JE Temelín. Z hlediska dalšího rozvoje lze za přínos považovat skutečnost, že tato bakalářská práce vytváří odborný podklad pro interní školení a současně navrhuje praktické nástroje (kontrolní list a plán taktického cvičení), které umožní systematické procvičování zásahu u EV.

Odborná připravenost jednotky je tedy funkční, s potenciálem cíleného rozšíření v oblasti elektromobility.

5.2.2 Technické vybavení jednotky

Pro řešení mimořádných událostí u elektrických vozidel je jednotka HZSp JE Temelín vybavena následující technikou a věcnými prostředky:

- Kontejner pro hašení elektromobilů.
- Řezací a hasicí systém COBRA.
- Manipulační vozíky pro odtah EV.
- Navijáky.
- Emergency plug.
- Hydraulické vyprošťovací zařízení, termokamery a další standardní vybavení cisternové automobilové stříkačky (dále také CAS) využitelné při zásahu u elektrických vozidel.

Uvedené prostředky umožňují řešení požáru a zahřívání trakční baterie, bezpečnou manipulaci s vozidlem a jeho následný přesun do karanténního místa.

S ohledem na dostupné vybavení a identifikovaná rizika lze technickou připravenost jednotky hodnotit jako velmi dobrou, přičemž její případné nedostatky budou ověřeny praktickým taktickým cvičením v kapitole 6.3. Současně je nezbytné sledovat technologický vývoj v oblasti elektromobility a průběžně vyhodnocovat potřebu doplnění a modernizace techniky a věcných prostředků tak, aby byla zachována vysoká úroveň bezpečnosti a efektivity zásahové činnosti.

V souvislosti s rozvojem elektromobility a zvyšujícími se nároky na řešení mimořádných událostí dochází k dalšímu rozšíření techniky. Konkrétně byl již objednan automobilový nosič kontejnerů (dále také ANK) TGS – MAN 35, 8×2, vybavený hydraulickou rukou a navijákem, doplněný kombinovaným křížem pro uchycení a zvedání vozidel. Tento prostředek je v současné době ve výrobě a jeho dodání je očekáváno přibližně v červenci 2026. Zařazení ANK do výbavy jednotky zvýší efektivitu manipulace s poškozenými elektrickými vozidly a urychlí jejich přesun, což posílí schopnost jednotky řešit složitější scénáře mimořádných událostí.

Technické prostředky jednotky budou dále doplněny o již objednaný teplotní alarm určený pro vzdálené sledování teploty trakční baterie a valníkový kontejner s vložkou pro ochlazování trakční baterie při umístění vozidla v karanténní zóně. Tento

kontejner rozšíří stávající možnosti řešení mimořádných událostí u elektrických vozidel a doplní aktuálně dostupné prostředky pro chlazení trakčních baterií.

5.2.3 Takticko-metodické zabezpečení

V případě mimořádné události spojené s elektrickým vozidlem by byl zásah veden v souladu s obecně platnými zásadami požární taktiky a s využitím metodických dokumentů MV–GŘ HZS ČR, zejména Bojového řádu jednotek požární ochrany a Konspektů odborné přípravy zaměřených na vozidla s elektrickým pohonem. Tyto dokumenty stanovují základní pravidla pro práci s vysokonapěťovými systémy a poskytují podklady pro bezpečný postup při zásahu.

K datu zpracování této práce jednotka HZSp JE Temelín dosud neřešila mimořádnou událost s přítomností elektrického vozidla, proto je hodnocení metodické připravenosti založeno na analýze modelových scénářů a dostupných metodických podkladech.

S ohledem na podmínky areálu Jaderné elektrárny Temelín – zejména členění prostoru, existenci dobíjecí infrastruktury, vazbu na provoz technologických zařízení a vybudované karanténní místo – je vhodné doplnit obecné postupy o interně sjednocený postup přizpůsobený prostředí elektrárny.

Zpracování kontrolního listu pro zásah u elektrického vozidla a návrh taktického cvičení nepředstavují náhradu stávajících metodických dokumentů, ale jejich konkretizaci a adaptaci na místní podmínky. Cílem je sjednotit rozhodovací proces velitelů zásahu, zvýšit přehlednost jednotlivých kroků a minimalizovat riziko opomenutí důležitých opatření souvisejících s provozem v areálu JE Temelín.

Navržený kontrolní list a plán taktického cvičení představují systematickou reakci na podmínky areálu JE Temelín a praktickou implementaci metodických standardů do prostředí jaderné elektrárny. Metodické zabezpečení zásahů vychází z platných standardů MV–GŘ HZS ČR, přičemž navržená opatření přispívají k jejich konkrétní aplikaci a sjednocení rozhodovacího postupu velitele zásahu v podmínkách HZSp JE Temelín.

5.2.4 Organizační a provozní zajištění

Každý výjezd jednotky je prostřednictvím operačního střediska HZSp JE Temelín hlášen směnovému inženýrovi, řídicímu středisku a dalším odpovědným osobám podle charakteru události. Tento systém vyrozumění zajišťuje odpovídající informovanost provozního řízení elektrárny. Samostatná komunikační vazba vztahující se přímo k dobíjecí infrastruktuře však dosud není formálně nastavena. Organizační připravenost lze hodnotit jako stabilní a funkční, s možností dalšího zpřesnění v oblasti elektromobility.

5.2.5 Infrastrukturní připravenost – karanténní místo

V areálu JE Temelín je vybudováno karanténní místo určené pro odstavení elektrických vozidel po zásahu (viz kapitola 3.4). Prostor je řešen jako zpevněná plocha umožňující bezpečnou izolaci vozidla od okolních objektů a minimalizaci rizika sekundárního šíření požáru.

Karanténní místo je vybaveno systémem řízeného odvodu vody, který umožňuje přizpůsobit režim odtoku průběhu zásahu. Při preventivním odstavení vozidla je zajištěn standardní odvod dešťové vody do kanalizace, zatímco při hašení nebo intenzivním ochlazování trakční baterie je nutné systém přepnout tak, aby hasební voda směřovala do záchytné jímky o objemu 10 m³. Toto řešení je připraveno k začlenění do interních bezpečnostních postupů jednotky po formálním převzetí karanténního místa do provozu a představuje významný prvek environmentální ochrany areálu, neboť zabraňuje nekontrolovanému odtoku potenciálně kontaminované vody do okolního prostředí.

Karanténní místo je vybaveno kamerovým systémem s možností využití termovizní funkce pro dlouhodobý monitoring odstaveného vozidla. Tato infrastruktura významně přispívá ke zvládnutí rizika opožděného vznícení trakční baterie.

Infrastrukturní připravenost jednotky lze hodnotit jako velmi dobrou, s předpokladem další optimalizace po uvedení všech prvků do plného provozu.

5.2.6 Souhrnné zhodnocení připravenosti

Provedená analýza rizik a typových scénářů mimořádných událostí ukazuje, že HZSp JE Temelín disponuje odpovídající technickou i organizační základnou pro řešení událostí spojených s elektrickými vozidly. Jednotka je vybavena specializovanými prostředky umožňujícími vést efektivní zásah u vozidel s vysokonapěťovým trakčním systémem, má vybudované karanténní místo a disponuje stabilní organizační strukturou zajišťující koordinaci s provozem elektrárny.

Prostor pro další rozvoj připravenosti jednotky je patrný v oblasti systematického začlenění problematiky elektromobility do odborné přípravy a v jednotném taktickém postupu přizpůsobeném podmínkám areálu JE Temelín. Tyto oblasti nepředstavují nedostatek současného stavu, ale přirozený vývoj reagující na postupné rozšiřování elektromobility ve Skupině ČEZ.

Analýza poukázala na oblasti, ve kterých lze zvýšit úroveň připravenosti jednotky HZSp JE Temelín na řešení mimořádných událostí spojených s elektromobilitou. Zjištěné skutečnosti představují východisko pro návrh konkrétních opatření zaměřených na sjednocení postupů, podporu rozhodování velitele zásahu a zvýšení bezpečnosti zasahujících. Tato opatření jsou rozpracována v následující kapitole.

6 Opatření za účelem zvýšení připravenosti HZSp JE Temelín

V návaznosti na výsledky analýzy uvedené v kapitole 5 jsou v této kapitole navržena opatření ke zvýšení připravenosti jednotky HZSp JE Temelín na řešení mimořádných událostí spojených s elektrickými vozidly.

Výstupem je návrh systematického taktického postupu zásahu a zpracování kontrolního listu, který představuje syntézu identifikovaných rizik a požadavků na zásahovou činnost v podmínkách Jaderné elektrárny Temelín. Cílem navrženého postupu je vytvořit jednotný a přehledný rámec pro rozhodování velitele zásahu, který zohledňuje podmínky prostředí elektrárny a přispívá ke zvýšení bezpečnosti a efektivity zásahové činnosti.

Zpracování této části vychází z poznatků uvedených v teoretické části bakalářské práce a metodických zásad zásahové činnosti jednotek požární ochrany při událostech s přítomností vysokonapěťových systémů ve vozidlech. Tyto poznatky jsou v následujících kapitolách aplikovány na konkrétní podmínky jednotky HZSp JE Temelín s využitím následujících analytických metod:

- **Syntéza a návrh opatření** – spočívající ve zpracování výstupů analýzy a jejich transformaci do konkrétního taktického postupu a kontrolního listu (kap. 6.1 a 6.2).
- **Empirické ověření a kvalitativní vyhodnocení** – realizované formou taktického cvičení, řízeného pozorování průběhu zásahu a následného rozboru činnosti jednotky (kap. 6.3).

6.1 Taktický postup HZSp JE Temelín při zásahu na elektrické vozidlo

Navržený postup vychází z obecně platných metodických dokumentů MV–GŘ HZS ČR, zejména z Bojového řádu jednotek požární ochrany (ML 7/D – Silniční vozidla s elektrickým pohonem; ML 6/D – Automobily s hybridním pohonem), z učebních textů MV–GŘ HZS ČR (Vyprošťování u silničních dopravních nehod; Aktuální poznatky z elektromobility pro potřeby HZS ČR) a z Konspektů odborné přípravy zaměřených na vozidla s elektrickým pohonem (Konspekt 4-2-05 – Zásah u vozidel s alternativními pohony; Konspekt 2-09 – Silniční vozidla s elektrickým pohonem). Tyto metodické zásady jsou v této práci konkretizovány a adaptovány na podmínky HZSp JE Temelín, s ohledem na prostorové členění areálu, existenci dobíjecí infrastruktury, vybudované karanténní místo a dostupné technické vybavení jednotky.

Přijetí oznámení a prvotní fáze zásahu

V případě oznámení mimořádné události s přítomností elektrického vozidla je již ve fázi přijetí ohlášení důležité vyhodnotit charakter události (dopravní nehoda, požár, technická závada) a předpokládat rizika spojená s přítomností vysokonapěťového systému.

Po příjezdu na místo zásahu je zásadním krokem identifikace typu vozidla a ověření, zda je vozidlo připojeno k dobíjecí stanici. Současně je provedeno stanovení bezpečnostního prostoru, ustavení techniky s ohledem na okolní infrastrukturu a vyhodnocení možného ohrožení technologických zařízení elektrárny.

V této fázi je významné zohlednit nejen bezprostřední riziko požáru, ale i možnost opožděného tepelného rozběhu trakční baterie.

Odpojení dobíjecí infrastruktury a zajištění vozidla

Je-li vozidlo připojeno k dobíjecí stanici, je prioritním opatřením bezpečné přerušení nabíjení a odpojení vozidla od zdroje elektrické energie. V podmínkách JE Temelín je součástí DC dobíjecí stanice tlačítko „nouzové vypnutí“, které přeruší dodávku elektrické energie. U AC dobíjecích stanic tato možnost k dispozici není a odpojení se provádí vypnutím příslušného jističe umístěného v přilehlých objektech.

Tím je zajištěno bezpečné přerušení napájení a minimalizace rizika ohrožení zasahujících.

Po odpojení napájení se nabíjecí konektor odpojí standardním způsobem, případně nouzovým mechanickým uvolněním dle konstrukce konkrétního vozidla. Následně je vozidlo zajištěno proti pohybu a je omezen přístup nepovolaných osob do prostoru zásahu.

Deaktivace vysokonapěťové části vozidla probíhá v souladu s metodickými zásadami MV–GŘ HZS ČR, přičemž i po jejím provedení je nutné přistupovat k vysokonapěťovým komponentům jako k potenciálně rizikovým. Bezpečné odpojení vozidla od napájení představuje předpoklad pro realizaci dalších taktických opatření.

Postup zásahu bez rozvinutého požáru

V případě dopravní nehody nebo technické závady bez rozvinutého požáru je hlavní pozornost věnována stabilizaci vozidla a deaktivaci vysokonapěťového systému, případnému vyproštění osob a kontrole stavu trakční baterie. Kontrola teploty pomocí termovizní techniky umožňuje včas identifikovat možné zahřívání bateriového systému.

Pokud je zjištěno zvýšené riziko rozvoje požáru, je nezbytné zajistit preventivní ochlazování trakční baterie a následný přesun vozidla do vyhrazeného karanténního místa, kde bude zajištěn dlouhodobý monitoring.

Postup při požáru trakční baterie

V případě rozvinutého požáru trakční baterie je zásadním taktickým opatřením intenzivní hašení a dlouhodobé ochlazování. Charakter hoření lithium-iontové baterie vyžaduje kontinuální kontrolu teploty a připravenost na opětovné vznícení.

V podmínkách HZSp JE Temelín lze využít dostupné technické prostředky, zejména systém COBRA pro cílené ochlazení trakční baterie a kontejner pro hašení elektromobilů, umožňující zaplavení vozidla. O použití konkrétní taktiky rozhoduje velitel zásahu dle vývoje situace a vyhodnocení rizik.

Současně je nutné minimalizovat ohrožení okolní infrastruktury požárem a zajistit řízený odvod hasební vody v souladu s environmentálními požadavky elektrárny.

Manipulace s vozidlem a následný monitoring

Po stabilizaci situace a teplotního stavu je vozidlo přemístěno do vyhrazeného karanténního místa. Manipulace probíhá s využitím dostupné techniky jednotky, přičemž cílem je minimalizovat další mechanické namáhání bateriového systému a omezit riziko sekundárního poškození.

Karanténní místo umožňuje izolaci vozidla od ostatních objektů a zajištění jeho dlouhodobého monitoringu prostřednictvím kamerového systému a termovizní techniky. Tato fáze je významná s ohledem na riziko opožděného vznícení trakční baterie.

Součástí taktického postupu při využití karanténního místa je aktivace režimu řízeného odvodu hasební vody do záchytné jímky. Toto opatření zajišťuje environmentálně bezpečný průběh zásahu a minimalizuje dopad na technologické prostředí elektrárny.

6.1.1 Vazba navrženého postupu na kontrolní list

Navržený taktický postup představuje vymezení zásad a priorit činnosti při zásahu u elektrického vozidla v podmínkách JE Temelín. Jeho praktická využitelnost je zpracována v kontrolním listu určeném pro velitele zásahu, který převádí jednotlivé kroky do strukturované rozhodovací pomůcky využitelné v reálném čase.

Kontrolní list tvoří praktický nástroj navrženého postupu a umožňuje jeho jednotnou implementaci u HZSp JE Temelín.

6.2 Kontrolní list pro zásah HZSp JE Temelín na elektrické vozidlo

Navržený taktický postup je zpracován do podoby kontrolního listu pro velitele zásahu HZSp JE Temelín, který představuje jeho praktickou operacionalizaci v podmínkách jednotky a současně hlavní aplikační výstup této bakalářské práce (viz příloha III.).

Kontrolní list slouží jako strukturovaná rozhodovací pomůcka určená k podpoře řízení zásahu u elektrického vozidla v podmínkách areálu Jaderné elektrárny Temelín. Jeho účelem není nahrazovat odborné znalosti hasičů ani metodické dokumenty MV–GŘ HZS ČR, ale vytvořit přehledný a jednotný postup pro aplikaci těchto zásad v konkrétním podnikovém prostředí.

Kontrolní list je členěn do logických fází odpovídajících průběhu zásahu. Od prvotního průzkumu, přes řešení situace u vozidla připojeného k dobíjecí stanici, případné hašení a ochlazování trakční baterie, až po manipulaci s vozidlem a jeho následný monitoring v karanténním prostoru. Struktura kontrolního listu respektuje obecné zásady požární taktiky a zohledňuje podmínky areálu JE Temelín, členitost prostoru, existenci dobíjecí infrastruktury i systém řízeného odvodu hasební vody.

Kontrolní list je koncipován jako praktický nástroj využitelný při odborné přípravě jednotlivých směn i při reálném zásahu. Jeho zavedení přispívá ke sjednocení rozhodovacího procesu velitelů zásahu, ke zvýšení přehlednosti jednotlivých kroků a k minimalizaci rizika opomenutí důležitých opatření souvisejících s elektromobilitou v prostředí jaderné elektrárny.

Zpracováním kontrolního listu dochází k přímé konkretizaci navrženého taktického postupu a k jeho přizpůsobení podmínkám HZSp JE Temelín, čímž je posílena systematická připravenost jednotky na řešení mimořádných událostí spojených s elektrickými vozidly.

6.3 Praktické ověření kontrolního listu formou taktického cvičení

Funkčnost a praktická využitelnost navrženého taktického postupu a kontrolního listu byla ověřena formou taktického cvičení jednotky HZSp JE Temelín, realizovaného dne 8. 3. 2026. Cvičení (viz obrázek 19) bylo zaměřeno na řešení mimořádné události způsobené technickou závadou elektrického vozidla připojeného k dobíjecí stanici v prostoru bývalých autobusových zastávek mimo střežený prostor areálu JE Temelín.



Obrázek 19. Taktické cvičení HZSp JE Temelín – zásah na EV. Zdroj: Vlastní zpracování

Před samotným praktickým nácvikem proběhla teoretická příprava zaměřená na problematiku elektromobility, identifikovaná rizika v podmínkách JE Temelín, rozmístění dobíjecí infrastruktury, využití karanténního místa a obecné zásady postupu při zásahu u elektrického vozidla. Podkladem pro tuto přípravu byla teoretická část

bakalářské práce, která sloužila k seznámení zasahujících s řešením mimořádných událostí u elektrických vozidel.

Praktická část cvičení byla realizována v souladu se zpracovaným plánem taktického cvičení „Zásah na vozidlo s elektrickým pohonem“ (viz příloha IV.), jenž stanovil účel a cíle cvičení, modelový scénář mimořádné události, časový harmonogram, nasazení sil a prostředků i bezpečnostní opatření. Scénář cvičení vycházel z reálných provozních podmínek areálu JE Temelín a zohledňoval zejména umístění dobíjecí infrastruktury, vazbu na provozní režim elektrárny a následné využití karanténního místa.

Cvičení se zúčastnila jedna směna jednotky v počtu 7 osob. K zásahu byla nasazena technika CAS 24 – MB Atego II., CAS 100 – Scania 660S a automobilový nosič kontejnerů s kontejnerem pro hašení elektromobilů (viz obrázek 20). Cvičení bylo koncipováno jako pilotní ověření použitelnosti kontrolního listu v praxi a současně jako podklad pro případnou úpravu navrženého postupu.



Obrázek 20. Technika využita při taktickém cvičení. Zdroj: Vlastní zpracování z ¹¹⁰

V průběhu cvičení neměli zasahující hasiči kontrolní list k dispozici. K porovnání reálného průběhu zásahu s navrženým postupem měl kontrolní list pouze autor práce v roli pozorovatele, který jej využíval k průběžnému hodnocení zásahu. Tento přístup umožnil objektivně posoudit, do jaké míry odpovídá praktické rozhodování zasahujících teoreticky navržené struktuře postupu, a identifikovat případné odchylky.

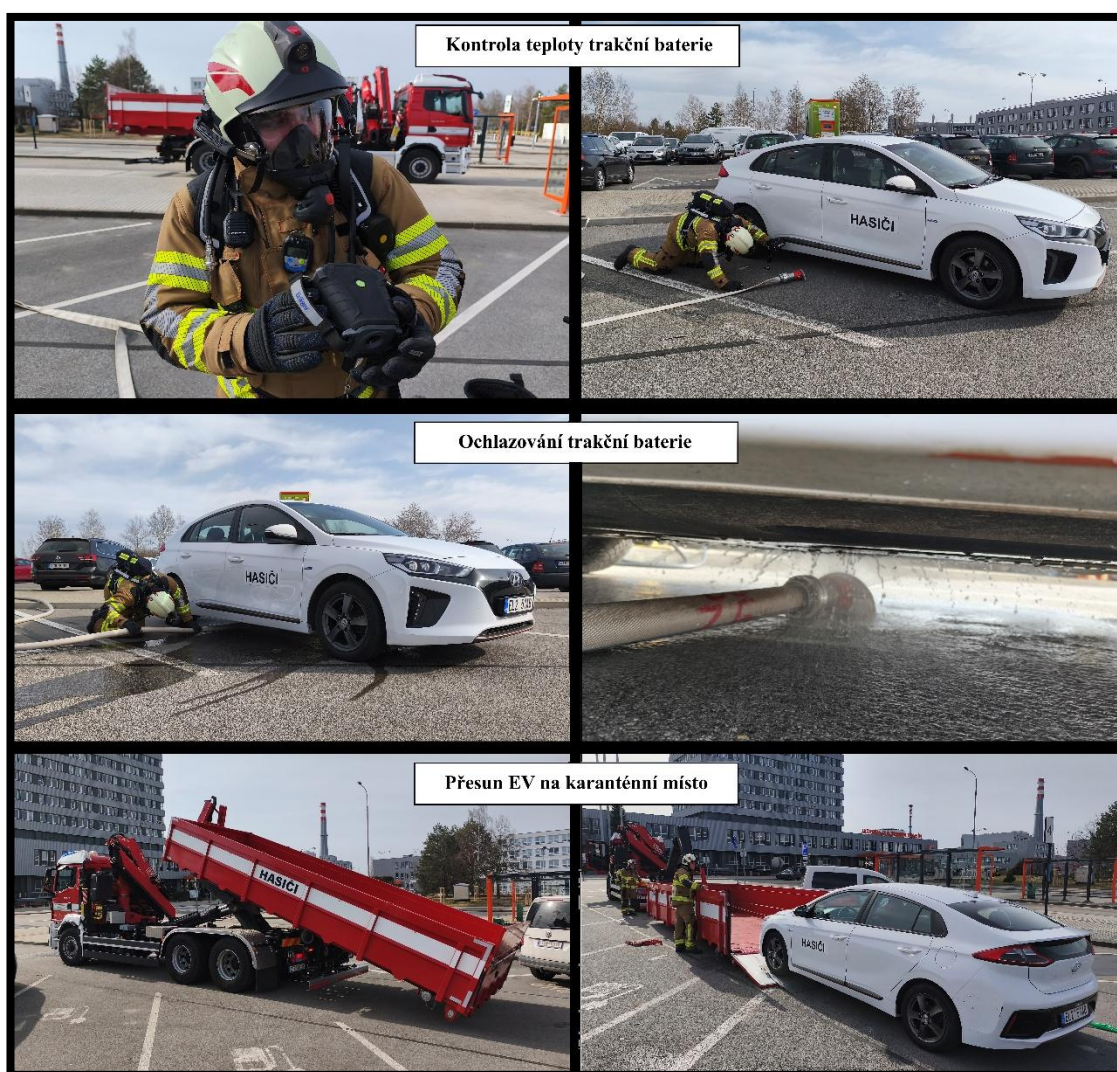
Vyhodnocení průběhu zásahu bylo provedeno na základě řízeného pozorování a následného rozboru činnosti jednotky, přičemž jednotlivé kroky zásahu byly porovnávány s navrženým kontrolním listem.

¹¹⁰ SURMAJ, *Zaškolení nových zaměstnanců HZSp*, s. 32-36.

6.3.1 Vyhodnocení průběhu zásahu

Průběh zásahu potvrdil, že jednotka je po absolvované odborné přípravě schopna řešit technickou závadu elektrického vozidla bez rozvinutého požáru v souladu s obecnými zásadami požární taktiky a bezpečnostními pravidly práce s vysokonapěťovým systémem.

Zásah byl veden systematicky, s důrazem na bezpečnost zasahujících a životního prostředí, kontrolu teploty trakční baterie, její ochlazování a následný přesun vozidla do karanténního místa (viz obrázek 21).



Obrázek 21. Taktické cvičení HZSp JE Temelín – kontrola teploty trakční baterie/ ochlazování trakční baterie/ přesun EV na karanténní místo. Zdroj: Vlastní zpracování

V průběhu modelové situace bylo provedeno desetiminutové ochlazování spodní části vozidla, po němž následovala kontrola teploty trakční baterie pomocí termokamery. Po krátkém časovém intervalu byl zaznamenán opětovný simulovaný nárůst teploty,

z tohoto důvodu bylo ochlazování zopakováno. Stabilizace teplotního stavu bylo dosaženo standardním vodním proudem s využitím štítové proudnice, což odpovídalo charakteru modelované technické závady bez rozvinutého plamenného hoření. Následná kontrola již neprokázala další zvyšování teploty vyžadující intenzivnější zásah. Z taktického hlediska proto nebylo přistoupeno k použití systému COBRA ani k simulovanému invazivnímu zásahu do bateriového prostoru.

Během cvičení se projeví dílčí momenty pochybností v těchto oblastech:

- Rozlišení postupu při nouzovém odpojení AC a DC dobíjecí stanice od elektrické energie.
- Řešení situace u uzamčeného vozidla bez násilného vstupu při nemožnosti standardního uvolnění konektoru.
- Deaktivace vysokonapěťového systému.
- Zajištění vozidla proti pohybu a zajištění odvodu plynů z uzavřeného prostoru vozidla.
- Stanovení délky a cykličnosti ochlazování trakční baterie.
- Zajištění EV proti pohybu v kontejneru pro hašení elektromobilů.

Uvedené skutečnosti nepředstavovaly zásadní pochybení, ale potvrdily význam existence strukturované rozhodovací pomůcky.

6.3.2 Zhodnocení účinnosti kontrolního listu

Praktické ověření potvrdilo, že navržený kontrolní list je funkční a odpovídá reálným podmínkám zásahu v areálu JE Temelín. Struktura jednotlivých kroků reflektuje průběh zásahu a zahrnuje klíčové rozhodovací body.

Rozbor cvičení a zpětná vazba zasahujících hasičů ukázaly, že aktuální verze kontrolního listu je poměrně rozsáhlá a koncipovaná univerzálně pro požár i technickou závadu elektrického vozidla. Z výsledků vyhodnocení cvičení vyplynula potřeba jeho rozdělení na tři části, čímž se zvýší přehlednost a praktičnost dokumentu při výcviku i reálném zásahu. Rozdělení dokumentu je následující:

- Kontrolní list – technická závada EV (viz příloha V.).
- Kontrolní list – požár EV (viz příloha VI.).
- Elektrické vozidlo – doporučení VZ (viz příloha VII.).

6.3.3 Výstupy z vyhodnocení cvičení a návrh opatření

Taktické cvičení a následný rozbor přinesly konkrétní materiálně-technická a organizační zjištění, která byla předána vedoucímu útvaru PO HZSp JE Temelín.

Přístup do uzamčeného vozidla

- Byla identifikována potřeba formalizovat postup využití celozávodního rozhlasu prostřednictvím směnového inženýra k přivolání majitele vozidla na místo zásahu.

Manipulace a přesun vozidla

- Doplnění univerzálních tažných závitů kompatibilních s nejčastějšími značkami elektromobilů v areálu.
- Doplnění upínacích pásů pro bezpečné zajištění vozidla při přepravě v kontejneru pro hašení elektromobilů.

Karanténní místo

- Vybavení jednotky klíčem k uzamčeným šoupátkům.
- Označení šoupátek (odvod do záchytné jímky/odvod do kanalizace).
- Potřeba technického zabezpečení poklopu záchytné jímky z důvodu neoprávněné manipulace.
- Zajištění průběžné kontroly a odklidu listí z důvodu zanesení odvodního kanálu.
- Instalace tažného oka na zadní stěnu karanténního místa pro snadnější umístění EV pomocí kladky a navijáku.
- Potřeba úpravy parkovacích míst v okolí karanténního místa a vyznačení manipulační zóny (zákaz parkování podél patníku a vyhrazení alespoň 3 parkovacích míst pro lepší manipulaci s vozidlem).

Praktické ověření potvrdilo funkčnost navrženého kontrolního listu i plánu taktického cvičení a současně přispělo k identifikaci opatření vedoucích ke zvýšení organizační a technické připravenosti jednotky. Cvičení nepředstavovalo pouze ověření dokumentu, ale komplexní test připravenosti jednotky v podmínkách reálného provozu areálu JE Temelín.

Závěr

Bakalářská práce se zabývala připraveností Hasičského záchranného sboru podniku Jaderné elektrárny Temelín na řešení mimořádných událostí souvisejících se zaváděním elektromobility v dopravě Skupiny ČEZ. Pozornost byla zaměřena na specifické podmínky prostředí Jaderné elektrárny Temelín, kde se rozvoj elektromobility promítá do skladby vozového parku, dobíjecí infrastruktury i požadavků na zásahovou činnost jednotky HZSp JE Temelín.

Teoretická část vymezila technická a bezpečnostní specifika elektrických vozidel, principy dobíjecí infrastruktury a rizika spojená s jejich provozem a zásahovou činností. Současně se zaměřila na konkrétní podmínky Jaderné elektrárny Temelín, včetně zpracování přehledu dobíjecí infrastruktury a jejího rozmístění v areálu. Tento přehled slouží jako podklad pro odbornou přípravu jednotky.

V praktické části byla provedena analýza rizik a definovány typové scénáře mimořádných událostí. Na jejich základě byla posouzena připravenost jednotky, přičemž bylo zjištěno, že jednotka disponuje dobrým technickým i organizačním zázemím, avšak existují oblasti vhodné k dalšímu rozvoji, především v oblasti metodiky, odborné přípravy a praktického výcviku.

V návaznosti na provedenou analýzu byl navržen systematický taktický postup zásahu u elektrických vozidel v podmínkách Jaderné elektrárny Temelín, doplněný o kontrolní list pro velitele zásahu a plán taktického cvičení. Navržený kontrolní list byl následně ověřen formou taktického cvičení realizovaného podle vytvořeného plánu, přičemž výsledky vedly k jeho úpravě a rozdělení na tři samostatné části. Plán taktického cvičení zároveň představuje praktický podklad pro realizaci výcviku i pro ostatní směny jednotky. Za hlavní přínos práce lze považovat praktickou využitelnost navrženého taktického postupu, kontrolních listů a plánu taktického cvičení v podmínkách Jaderné elektrárny Temelín. Tyto výstupy představují nástroje pro systematickou přípravu jednotky, sjednocení postupů, podporu rozhodování velitele zásahu a zvýšení bezpečnosti zasahujících při řešení mimořádných událostí. Současně práce poskytuje ucelený soubor podkladů pro odbornou přípravu jednotky v oblasti elektromobility.

S ohledem na dynamický rozvoj elektromobility lze doporučit průběžnou aktualizaci taktických postupů, jejich pravidelné ověřování formou cvičení, modernizaci

a doplňování techniky a věcných prostředků a rozvoj spolupráce mezi provozovatelem dobíjecí infrastruktury a jednotkou HZSp JE Temelín.

Práce potvrzuje, že problematika připravenosti jednotky HZSp JE Temelín na elektromobilitu je aktuálním a prakticky významným tématem, jehož význam bude s dalším rozvojem elektromobility dále narůstat. Zároveň poukazuje na potřebu systematického přístupu k jejímu řešení v podmínkách kritické infrastruktury.

Seznam použitých zdrojů

Literární zdroje

1. BERG, H. *Batteries for Electric Vehicles: Materials and Electrochemistry*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015. 240 s. ISBN 978-1-107-08593-0.
2. DENTON, T. *Electric and Hybrid Vehicles*. 2nd ed. Abingdon, Oxon: Routledge, 2020. 209 s. ISBN 978-0-367-27324-8.
3. DOLEŽAL, J., ŠTASTNÝ, J., ŠPETLÍK, J., BOUČEK, S., BRETTSCHEIDER, Z. *Jaderné a klasické elektrárny*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. 260 s. ISBN 978-80-01-04936-5.
4. FOLKSON, R. (ed.). *Alternative Fuels and Advanced Vehicle Technologies for Improved Environmental Performance: Towards Zero Carbon Transportation*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2014. 760 s. ISBN 978-0-85709-522-0.
5. GIRI, A. K., SINGH, M. (eds.). *Electric Vehicle Charging Infrastructures and its Challenges*. Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd., 2025. ISBN 978-981-96-0360-2.
6. HORNÍK, J. aj. *Vyprošťování u silničních dopravních nehod*. Praha: Ministerstvo vnitra–generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2021. 195 s. ISBN 978-80-7616-109-2.
7. *Jaderná elektrárna Temelín*. Praha: ABF, a. s. – Nakladatelství ARCH, 2003. 80 s. ISBN 80-86165-78-7.
8. KAMPKER, A., HEIMES, H. H., VOß, S. (Hrsg.). *Elektromobilität*. 3. Aufl. Berlin: Springer Vieweg, 2024. 724 s. ISBN 978-3-662-65811-6.
9. KHAJEPOUR, A., FALLAH, S., GOODARZI, A. *Electric and Hybrid Vehicles: Technologies, Modeling and Control – A Mechatronic Approach*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2014. 415 s. ISBN 978-1-118-34151-3.
10. KRATOCHVÍL, V., NAVAROVÁ, Š., KRATOCHVÍL, M. a kol. *Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: Stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost*. 2., doplněné a upravené vydání. Praha: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2021. 759 s. ISBN 978-80-7385-238-2.
11. KRATOCHVÍL, V., NAVAROVÁ, Š., KRATOCHVÍL, M. *Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: Stručná encyklopedie pro jednotky PO,*

- požární prevenci a odbornou veřejnost*. Praha: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. 687 s. ISBN 978-80-7385-103-3.
12. LARMINIE, J., LOWRY, J. *Electric Vehicle Technology Explained*. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2012. 328 s. ISBN 978-1-119-94273-3.
 13. MÓZER, V. *Aktívne a pasívne systémy požiarnej ochrany*. 1. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo Eurostav, spol. s r. o., 2018. 210 s. ISBN 978-80-89228-59-1.
 14. NAM, K. H. *AC Motor Control and Electric Vehicle Applications*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2010. 435 s. ISBN 978-1-4398-1963-0.
 15. NOHÁČOVÁ, L., MERTLOVÁ, J. *Electrical Substations and Lines*. 1. anglické vydání. Praha: BEN – technická literatura, 2010. 168 s. ISBN 978-80-7300-265-7.
 16. SADEQ, A. M. *Hybrid and Electric Vehicles: A Comprehensive Guide*. 1st ed. [s. l.]: [s. n.], 2024. 214 s. ISBN 979-8-9907836-8-3.
 17. SACHAN, S., SANJEEVIKUMAR, P., DEB, S. (eds.). *Smart Charging Solutions for Hybrid and Electric Vehicles*. Beverly: Scrivener Publishing LLC, 2022. 453 s. ISBN 978-1-119-76895-1.
 18. *Stavební kniha 2015: Stavby a požáry*. 1. vyd. Praha: Informační centrum ČKAIT, s. r. o., 2015. 152 s. ISBN 978-80-87438-61-9.

Elektronické zdroje

1. ČEZ do roku 2030 přejde na elektromobily, vymění přes 4000 vozů [online]. Ekolist.cz, 2024 [cit. 2025-12-04]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/cez-do-roku-2030-prejde-na-elektromobily-vymeni-pres-4000-vozu>.
2. ČEZ, a. s. ČEZ Distribuce zdvojnásobí počet elektroaut, pořizuje dalších devadesát. Ve Skupině ČEZ jich jezdí už 530 [online]. 2024 [cit. 2025-12-04]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/nextcez/cs/pro-media/tiskove-zpravy/cez-distribuce-zdvojnaso-bi-pocet-elektroaut-porizuje-dalsich-devadesat.-ve-skupine-cez-jich-jezdi-uz-530-222171>.
3. ČEZ, a. s. ČEZ představuje Čistou energii Zitrka: Do roku 2030 přebuduje výrobní portfolio na nízkoemisní [online]. 2021 [cit. 2025-12-04]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/nextcez/cs/pro-media/tiskove-zpravy/cez-predstavuje-cistou-energii-zitrka-do-roku-2030-prebuduje-vyro-bni-portfolio-na-nizkoemisni-144350>.

4. ČEZ, a. s. *V Temelíně letos vznikne 86 dobíjecích míst pro elektromobily* [online]. 2024 [cit. 2025-12-04]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/nextcez/cs/pro-media/tiskove-zpravy/v-temeline-letos-vnikne-86-dobijecich-mist-pro-elektromobily-208854>.
5. NATIONAL HIGHWAY TRAFFIC SAFETY ADMINISTRATION. *Emergency Response Guides* [online]. [cit. 2026-03-12]. Dostupné z: <https://www.nhtsa.gov/emergency-response-guides>.
6. NETHERLANDS ENTERPRISE AGENCY. *Electric Vehicle Charging – Definitions and Explanation* [online]. 2019 [cit. 2026-02-12]. Dostupné z: https://www.rvo.nl/files/file/2019/01/Electric%20Vehicle%20Charging%20-%20Definitions%20and%20Explanation%20-%20january%202019_0.pdf.

Legislativní dokumenty

1. Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/1161 ze dne 20. června 2019 o podpoře čistých a energeticky účinných silničních vozidel. In: *Úřední věstník Evropské unie*. 2019, L 188, [online]. [cit. 2025-12-04]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32019L1161>.

Interní dokumenty

1. HONČARENKO, R., SUCHAN, A., PILEČKOVÁ, P. *Požadavky na provozuschopnost prostředků DAM: Celoblokový provozní předpis*. Elektrárna Temelín, 2022. OTC034. Interní dokument.
2. NOVOTNÝ, M. *Denní řád směn HZSp ETE: Pokyn velitele HZSp ETE*. Elektrárna Temelín, 2018. TDPO-PPD-POKYN 1-r01. Interní dokument.
3. Sloučený podnikatelský záměr – *Dobíjecí stanice EL-OA ve střeženém areálu*. Temelín, 2024. IT-90-16-0I111. Interní dokument.
4. Sloučený podnikatelský záměr – *Nabíjecí stanice pro elektromobily mimo STP ETE*. Temelín, 2024. IT-90-16-0H215. Interní dokument.
5. Technická zpráva – *H215 – Nabíjecí stanice pro elektromobily mimo STP ETE: Projektová dokumentace pro provádění stavby (PDPS)*. Elektrárna Temelín, 2024. Interní dokument.

Ostatní zdroje

Kromě výše uvedených zdrojů byly při zpracování bakalářské práce využity následující materiály:

1. DUBSKÝ, T. *Taktické postupy při vyprošťování osob z havarovaných elektrovozidel*. Frýdek-Místek: Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná škola požární ochrany, 2024. 74 s. Absolventská práce.
2. DUŠÁNKOVÁ, P. *Prostředky k hašení elektromobilů, jejich taktické možnosti s ohledem na ekonomickou náročnost pořízení a následného provozu*. Frýdek-Místek: Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná škola požární ochrany, 2023. 57 s. Absolventská práce.
3. Hasičský záchranný sbor České republiky. *Konspekt odborné přípravy jednotek PO: Silniční vozidla s elektrickým pohonem*. Praha: Ministerstvo vnitra–generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, [bez roku]. 60 s.
4. MALKOVSKÝ, Z., KARL, J., SUCHÝ, O., THIN, P. *Aktuální poznatky z elektromobility pro potřeby HZS ČR*. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky – GŘ HZS ČR – Technický ústav požární ochrany, 2020. 34 s.
5. SURMAJ, M. *Zaškolení nových zaměstnanců HZSp Jaderné elektrárny Temelín*. Frýdek-Místek: Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná škola požární ochrany, 2025. 79 s. Absolventská práce.

Seznam zkratek

AB	Administrativní budova
AC	Nabíjení střídavým proudem
ANK	Automobilový nosič kontejnerů
BEV	Bateriové elektrické vozidlo
CAS	Cisternová automobilová stříkačka
CCS	Combined Charging System
DAM	Diverzní a mobilní prostředky
DC	Nabíjení stejnosměrným proudem
EPS	Elektrická požární signalizace
EV	Elektrické vozidlo
HEV	Hybridní elektrické vozidlo
HV	Vysokonapěťová kabeláž
HZSp JE Temelín	Hasičský záchranný sbor podniku Jaderné elektrárny Temelín
CHAdEMO	CHarge de Mode
CHÚV	Chemická úpravna vody
JE Temelín	Jaderná elektrárna Temelín
MV–GŘ HZS ČR	Ministerstvo vnitra–generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky
OS	Operační středisko
PHEV	Plug-in hybridní elektrické vozidlo
SO	Stavební objekt
STP	Střežený prostor

Seznam tabulek a obrázků

Tabulky:

Tabulka 1. Pohon a způsob nabíjení EV. Zdroj: Vlastní zpracování.....	16
Tabulka 2. Umístění trakčních baterií. Zdroj: Vlastní zpracování, obrázky z	22
Tabulka 3. Nejčastější způsoby poškození trakční baterie. Zdroj: Vlastní zpracování ..	23
Tabulka 4. Typy konektorů. Zdroj: Vlastní zpracování, obrázky (Typ 2, Typ1, CCS, CHAdeMO) z	27
Tabulka 5. EV ve Skupině ČEZ/ JE Temelín. Zdroj: Vlastní zpracování	31
Tabulka 6. Umístění a počet dobíjecích stanic ve STP. Zdroj: Vlastní zpracování.....	33
Tabulka 7. Umístění a počet dobíjecích stanic mimo STP. Zdroj: Vlastní zpracování ..	36

Obrázky:

Obrázek 1. Tovární označení EV. Zdroj:	17
Obrázek 2. Označení na registrační značce. Zdroj: Vlastní zpracování	18
Obrázek 3. Symboly pro identifikaci typu paliva. Zdroj:	19
Obrázek 4. Dodatečné označení. Zdroj:	19
Obrázek 5. Vysokonapěťová kabeláž/ odpojovací konektor/ výstražné štítky. Zdroj: Vlastní zpracování, obrázky z	20
Obrázek 6. Konektory nabíjení. Zdroj:	21
Obrázek 7. Přístrojový panel EV. Zdroj: Vlastní zpracování	21
Obrázek 8. Konstrukce baterií. Zdroj: Vlastní zpracování, obrázky z	23
Obrázek 9. Konektory CCS a CHAdeMO na DC dobíjecí stanici. Zdroj: Vlastní zpracování	28
Obrázek 10. AC dobíjecí stanice ve STP JE Temelín. Zdroj: Vlastní zpracování.....	32
Obrázek 11. Wallbox ve STP JE Temelín. Zdroj: Vlastní zpracování	34
Obrázek 12. DC dobíjecí stanice ve STP JE Temelín/ nouzové odpojení stanice. Zdroj: Vlastní zpracování.....	35
Obrázek 13. Centrální parkoviště před AB. Zdroj: Vlastní zpracování.....	36
Obrázek 14. Parkoviště v prostoru bývalých autobusových zastávek. Zdroj: Vlastní zpracování	38
Obrázek 15. Parkovací místo určené pro nabíjení EV ve STP JE Temelín. Zdroj: Vlastní zpracování	39
Obrázek 16. Karanténní místo. Zdroj: Vlastní zpracování	41
Obrázek 17. Operační středisko HZSp JE Temelín. Zdroj:	44

Obrázek 18. Technika HZSp JE Temelín. Zdroj:	46
Obrázek 19. Taktické cvičení HZSp JE Temelín – zásah na EV. Zdroj: Vlastní zpracování	62
Obrázek 20. Technika využitá při taktickém cvičení. Zdroj: Vlastní zpracování z	63
Obrázek 21. Taktické cvičení HZSp JE Temelín – kontrola teploty trakční baterie/ ochlazování trakční baterie/ přesun EV na karanténní místo. Zdroj: Vlastní zpracování	64

Seznam příloh

Příloha I. – Mapa rozmístění dobíjecích stanic v areálu JE Temelín

Příloha II. – Technika HZSp JE Temelín

Příloha III. – Původní univerzální kontrolní list pro zásah na EV

Příloha IV. – Plán taktického cvičení HZSp JE Temelín

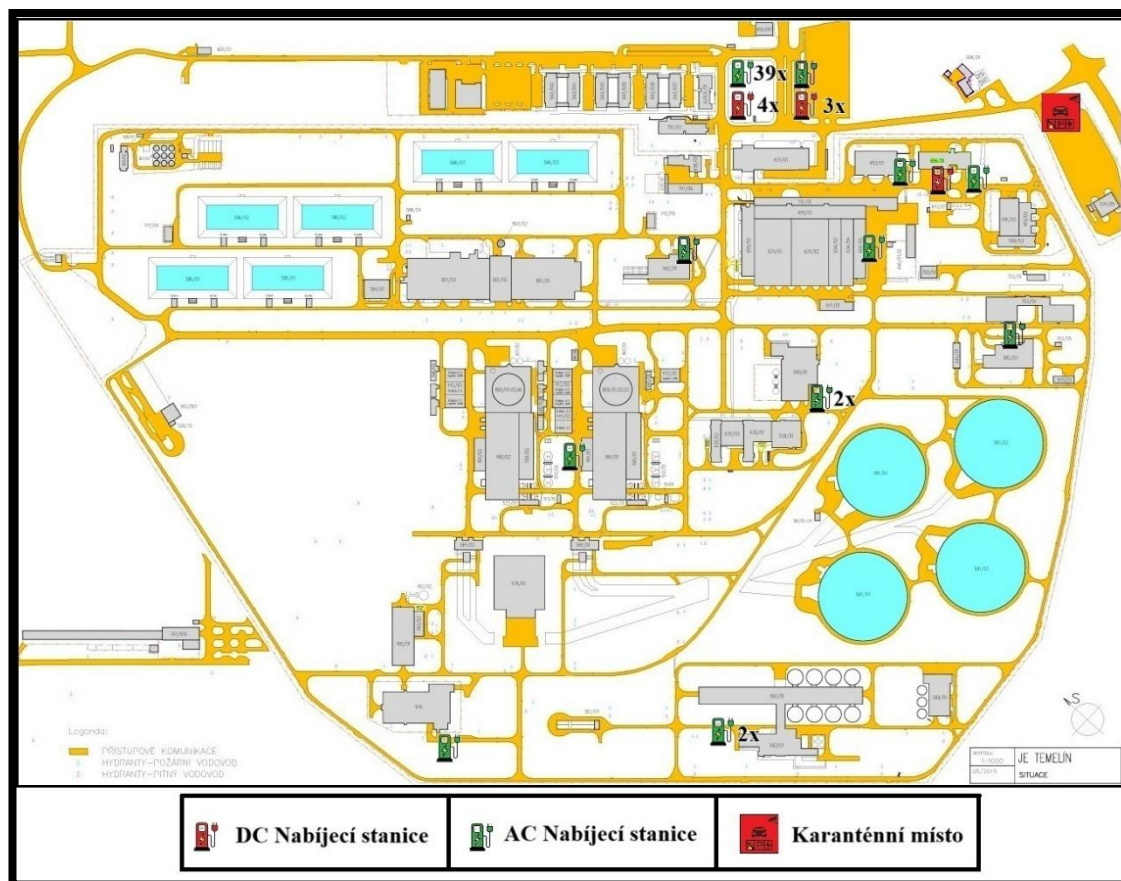
Příloha V. – Kontrolní list – technický zásah EV

Příloha VI. – Kontrolní list – požár EV

Příloha VII. – Elektrické vozidlo – doporučení VZ

Přílohy

Příloha I. – Mapa rozmístění dobijecích stanic v areálu JE Temelín



Příloha II. – Technika HZSp JE Temelín

<i>Technika HZSp JE Temelín</i>
AC PHM – MB Actros
AC PHM – Mitsubishi Fuso
ANK TGM – MAN I.
ANK TGM – MAN II.
ANK TGS – MAN
AP 44 – Bronto Skylift MB Econic
CAS 24 – MB Atego I.
CAS 24 – MB Atego II.
CAS 100 – Scania 660S
DA – VW Crafter
KCE – Kontejner čerpací
KCS – Kontejner cisternová stříkačka
KHA 32 – MB Actros
KHE – Kontejner pro hašení elektromobilů
KKH – Kontejner kombinovaný hasící
KPPL – Kontejner protiplýnový
NA – MB Sprinter
OA – Hyundai Ioniq
PPLA – MB Vario
Rypadlo nakladač – Terex 860 SX
RZA Sanita – VW Transportér
TA M1R – MB Atego
VEA – Škoda Octavia combi Scout
VEA – Škoda Enyaq
Lod' Marine 16Y 400746 s přívěsem Harbeck
Přívěs č. 1 (PMS) – FOX III, Tohatsu

Přívěs č. 2 (PMS) – FOX III, Tohatsu
Přívěs č. 3 (PH) – Hadicový přívěs
Přívěs č. 4 (PNS) – Přívěs normé stěny
Přívěs stan (HP) – Havarijní připravenost)
Přívěs stan (HP) – (Havarijní připravenost)
Vlek čerpadlo Atlas Copco č. 1
Vlek čerpadlo Atlas Copco č. 2
Vlek KV (Kabelový vůz) 7ZG70
Vlek KV (Kabelový vůz) 8GZ70
Vlek MDG (Mobilní Diesel generátor) 7GZ70
Vlek MDG (Mobilní Diesel generátor) 8GZ70
ELC Elektrocentrály Honda 5 ks
ELC GELH 40 Elektrocentrála
KČ HCP 100ASN

Doporučený postup pro VZ	Splněno
--------------------------	---------

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Opětovné rozhoření: <ul style="list-style-type: none"> ○ Opakovat chlazení ○ Zvážit zaplavení v KHE/ochlazování v karanténním místě ○ Pokud nelze stabilizovat -> kontrolované vyhoření baterie (vytvořit podmínky pro únik plynů z uzavřených částí vozidla) • Umožnit odvětrání uzavřených částí vozidla <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ne • Transport EV do karanténního místa (KHE, manipulační vozíky, naviják) | <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> |
|---|--|

Činnosti na karanténním místě:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Umístění EV na karanténní místo • Zajištění EV • Kontrola teploty trakční baterie • Kontrola šoupěte pro odvod dešťové vody: <ul style="list-style-type: none"> ○ Preventivní ustavení EV: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Šoupě nastaveno pro odvod dešťové vody ○ Hašení/ochlazování EV: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Šoupě nastaveno pro odvod hasební vody do záchytné jímký • Zajištění vzdáleného dohledu pomocí kamerového systému • Odjezd z místa zásahu | <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> |
|--|--|

Chlazení pomocí KHE:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Umístit KHE na volné prostranství (předpokládat ustavení několik dní) • Umístit EV do kontejneru (za použití vozíků, navijáku/hydraulické ruky) • Umožnit odvod plynů z vnitřních prostor (otevření oken) • Zaplavit trakční baterii (včetně horní části) • Nechat zaplaveno (dokud neustane microbubbling/minimálně 48 hod.) • Zajistit likvidaci kontaminované vody | <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> |
|--|--|

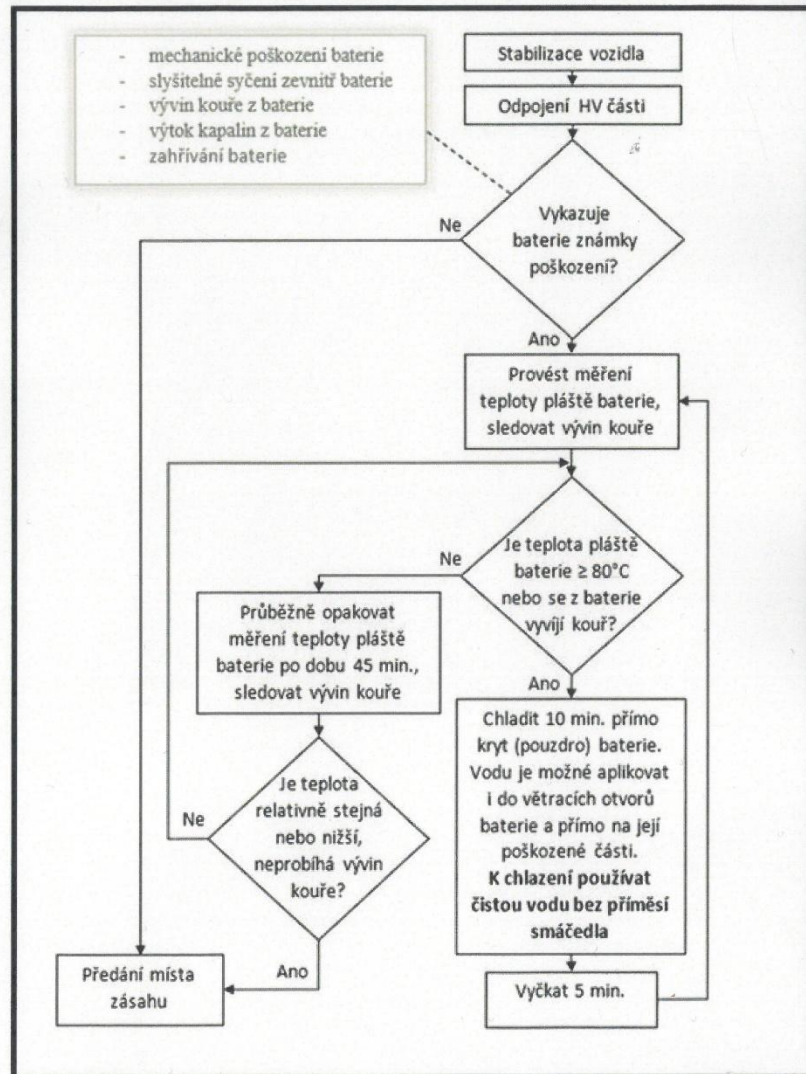
Poznámky pro VZ:

- Používat IDP při požáru i zahřívání trakční baterie (vysoká toxicita)
- Emergency plug (možno vytáhnout z konektoru a použít na více vozidel zároveň)
- Vývin kouře:
 - Bílý až šedý kouř = Počáteční zahřívání baterie
 - Tmavě šedý až černý kouř = Intenzivní hoření baterie
- Eliminace výbuchu EV:
 - Vytvořit podmínky pro únik plynů z uzavřených částí vozidla (otevření/rozbití oken)
- Chlazení baterie (ponoření do vodní lázně):
 - Vytvořit podmínky pro únik plynů z uzavřených částí vozidla
 - Ponoření způsobí totální škodu na EV, z toho důvodu využít ponoření až při:
 - Nemožnost efektivního chlazení baterie jiným způsobem
 - V případě že škoda způsobena požárem je totálního charakteru
 - Vodu je nutno považovat za nebezpečný odpad

Požár vozidla v omezeném nebo uzavřeném prostoru:

- Vyhodnotit, zda lze EV vyprostit na volné prostranství nebo zahájit hašení
- Vozidlo nehoří, ale trakční baterie vykazuje příznaky nestandardního stavu:
 - Detektorem zjistit přítomnost plynů a eliminovat možnost výbuchu
 - Pomocí manipulačních vozíků nebo navijáku vyprostit vozidlo
 - V případě že vozidlo není možné vyprostit na volné prostranství:
 - Vytvořit jeden útočný proud „C“ s rozříštěným proudem pro ochlazení (kombinovaná proudnice, štitová proudnice)
 - Druhý proud „C“ pro ochranu okolí
- Vozidlo hoří (postupovat dle klasického postupu)

Algoritmus pro chlazení trakční baterie:



**Plán taktického cvičení
Hasičského záchranného sboru podniku
Jaderné elektrárny Temelín**

**„Dobíjecí stanice v prostoru bývalých autobusových
zastávek
“**

Zásah na vozidlo s elektrickým pohonem

Vypracoval: Martin Surmaj, DiS.

Předkládá: Martin Surmaj, DiS.

Schválil: Mgr. Martin Novotný

**HZSp JE Temelín
8.3.2026**



ČEZ a.s.
Jaderná elektrárna Temelín
Hasičský záchranný sbor podniku
373 05 Temelín - elektrárna

Taktické cvičení

Hasičského záchranného sboru podniku Jaderné elektrárny Temelín, delta týmu Securitas a směnového personálu.

I. Účel cvičení

Příprava Hasičského záchranného sboru podniku Jaderné elektrárny Temelín (dále jen HZSp JE Temelín), delta týmu Securitas a směnového personálu na řešení mimořádné události při nabíjení elektrického vozidla v areálu Jaderné elektrárny Temelín.

II. Cíl cvičení

1. Využití a ověření zásad řízení zásahu a rozhodovacího procesu velitele zásahu při mimořádné události spojené s elektrickým vozidlem.
2. Ověření správného postupu průzkumu elektrického vozidla a identifikace rizik spojených s trakční baterií.
3. Nácvik taktických postupů při zásahu u elektromobilu, zejména odpojení vozidla od nabíjecí infrastruktury, ochlazování trakční baterie a manipulace s vozidlem.
4. Prověření využitelnosti kontrolního listu pro zásah u elektrických vozidel v reálných podmínkách
5. Ověření spolupráce mezi velitelem zásahu, operačním střediskem (dále také OS) HZSp JE Temelín a zasahujícími hasiči při řešení MU.
6. Nácvik přesunu vozidla do karanténního místa a jeho následného monitoringu.
7. Organizace dopravy v místě zásahu ve spolupráci se Securitas.

III. Místo a termín provedení taktického cvičení

Dne 8.3.2026 od 13:38 hodin do 15:10 hodin.

Místo provedení:

Areál Jaderné elektrárny Temelín, nabíjecí stanice v prostoru bývalých autobusových zastávek mimo střežený prostor (dále jen mimo STP) a karanténní místo.

IV. Scénář taktického cvičení

Situace všeobecná:

Dne 8.3.2026 v 13:36 hod. dochází z důvodu technické závady na trakční baterii k nestandardnímu stavu elektrického vozidla připojeného k nabíjecí stanici v areálu Jaderné elektrárny Temelín. Z vozidla vychází kouř a vzniká podezření na přehřívání trakční baterie s rizikem jejího tepelného rozběhu.

Situace zvláštní:

Svědek události telefonicky ohlašuje vývin kouře z elektrického vozidla na OS HZSp JE Temelín. V prostoru se nenachází žádné zraněné osoby. Vozidlo je připojeno k nabíjecí stanici a existuje riziko přítomnosti elektrického napětí. Svědek se nepokouší o hašení a opouští bezprostřední prostor vozidla.

Situace vlastní:

Po přijetí hlášení o vývinu kouře z elektrického vozidla u dobíjecí stanice vyhláší operační středisko HZSp JE Temelín poplach jednotce HZSp JE Temelín. Následně informuje směnového inženýra (dále jen SI) a řídicí centrum (dále jen ŘC) o vzniklé situaci. Operační středisko vysílá na místo události CAS 24 – MB II., CAS 100 – Scania 660S a ANK TGS – MAN + KHE.

Po příjezdu na místo události čeká u nabíjecí stanice oznamovatel, který informuje velitele zásahu (dále jen VZ), že z vozidla vycházel kouř během nabíjení. VZ provádí prvotní průzkum, při kterém zjišťuje, že se jedná o elektrické vozidlo připojené k dobíjecí stanici, bez viditelného plamenného hoření, avšak se zvýšenou teplotou v oblasti podvozku.

VZ rozhoduje o vymezení bezpečnostní zóny kolem vozidla a nařizuje zasahujícím použití dýchací techniky a ochranných prostředků. Zároveň vydává rozkaz k odpojení vozidla od dobíjecí infrastruktury, zajištění dobíjecí stanice proti opětovnému spuštění, provedení průzkumu elektromobilu termokamerou a ověření stavu trakční baterie.

Průzkumná skupina provádí kontrolu vozidla a hlásí zvýšenou teplotu v prostoru trakční baterie. VZ nařizuje preventivní ochlazování baterie vozidla a přípravu KHE k případnému použití. Současně je zajištěn prostor zásahu pomocí výstražných prostředků a je omezen pohyb nepovolaných osob.

Po stabilizaci teplotního stavu vozidla rozhoduje VZ o jeho manipulaci a přesunu do určeného karanténního místa prostřednictvím KHE, navijáku a vozíků určených pro manipulaci s vozidlem. Jednotka provádí nácvik bezpečného ustavení vozidla do karantény a následný monitoring pomocí termokamery.

VZ průběžně informuje operační středisko HZSp JE Temelín o vývoji situace. Po provedení závěrečného průzkumu a ověření stabilního stavu vozidla hlásí VZ na operační středisko ukončení zásahu. Jednotka následně provádí sbalení materiálu a odjíždí zpět na základnu.

V. Způsob provedení taktického cvičení

Praktické provedení zásahu formou simulace mimořádné události s vývinem kouře z prostoru trakční baterie. Velitel zásahu stanovuje postup provedení průzkumu, zajištění místa zásahu, odpojení vozidla od dobíjecí infrastruktury a kontrolu stavu vozidla pomocí termokamery.

Součástí cvičení bude nácvik ochlazování trakční baterie, manipulace s vozidlem a jeho přesun do určeného karanténního místa. Dále bude procvičena komunikace mezi velitelem zásahu a operačním střediskem.

Metodika provedení taktického cvičení bude formou řízeného modelového scénáře s časovým posunem a s využitím kontrolního listu pro zásah u elektrických vozidel. Jednotka bude vyjíždět ze stanice HZSp JE Temelín. Vyšetřovatel příčin požáru ani PČR nebudou na místo povoláni.

VI. Materiální zabezpečení taktického cvičení

Mobilní požární technika a technické prostředky ve výbavě HZSp JE Temelín, KHE, spojové prostředky digitální sítě, mobilní telefony a osobní ochranné prostředky. Materiální zabezpečení bude zajištěno z vlastních zdrojů HZSp JE Temelín bez poskytnutí náhrad.

VII. Síly a prostředky

<u>Složky JETE</u>	<u>Síly</u>	<u>Prostředky</u>	<u>Činnost složky</u>
HZSp JE Temelín	3+1 1+1 1+0	CAS 24 – MB Atego II. CAS 100 – Scania 660S ANK TGS – MAN + KHE	Průzkum, zajištění místa zásahu, ochlazování trakční baterie, manipulace s vozidlem, převoz vozidla, monitoring
ZZS JĚK	1+1	Sanitní vůz	V pohotovosti na stanici HZSp
Delta tým Securitas	-	Osobní vůz	Průzkum, uzavření komunikace, řízení dopravy,

VIII. Časový harmonogram taktického cvičení

1. etapa

Časové období od 13:38 hodin do 13:48 hodin – ohlášení události, vyhlášení poplachu jednotce, výjezd a příjezd jednotky na místo MU, ustavení mobilní techniky.

2. etapa

Časové období od 13:48 hodin do 14:45 hodin – průzkum, vymezení zóny, odpojení vozidla od dobíjecí stanice, ochlazování trakční baterie, zajištění doplňování CAS 100 – Scania 660S z hydrantové sítě, rozhodovací proces velitele zásahu, lokalizace, přesun vozidla do karanténního místa.

3. etapa

Časové období od 14:45 hodin do 15:05 hodin – monitoring vozidla, závěrečný průzkum, likvidace, vyhodnocení a ukončení taktického cvičení.

IX. Bezpečnostní opatření

Při zásahu u elektrického vozidla lze počítat s následujícím nebezpečím:

- Nebezpečí úrazu elektrickým proudem.
- Vývin toxických zplodin hoření.
- Nebezpečí tepelného rozběhu trakční baterie a rychlého šíření požáru.
- Nebezpečí mechanického poškození trakční baterie při manipulaci.
- Nebezpečí opětovného vznícení vozidla.
- Nebezpečí úrazu při manipulaci s vozidlem.

Poučení velitele zásahu HZSp JE Temelín:

- Zásah bude prováděn s použitím dýchací techniky a všech osobních ochranných prostředků, které mají hasiči k dispozici.
- Prostor zásahu bude vymezen bezpečnostní zónou a manipulace s vozidlem bude prováděna pouze na pokyn velitele zásahu. Ochlazování vozidla bude prováděno z bezpečné vzdálenosti s ohledem na možnost náhlé změny stavu trakční baterie.
- Pro simulované doplňování vody do CAS 100 – Scania 660S. Bude použitý hydrant H116/6.
- Spojení bude zajištěno RDST HZSp JE Temelín a mobilními telefony.

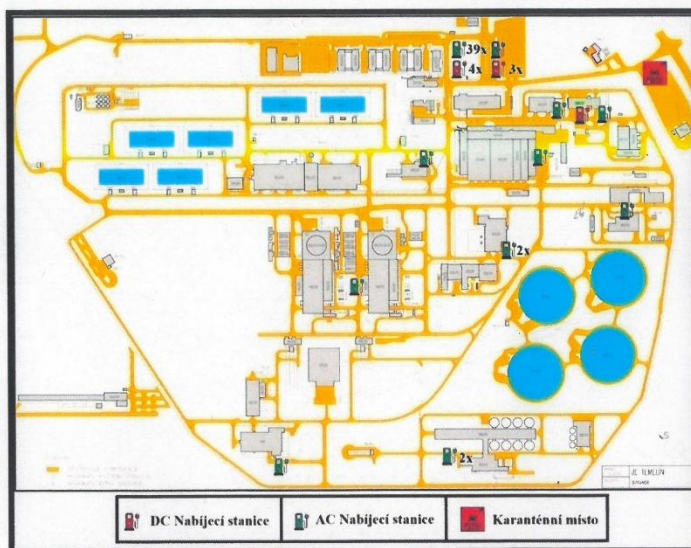
X. Časová osa taktického cvičení

Časy uvedené v časové ose jsou orientační a mohou být upraveny dle potřeb jednotlivých směn.

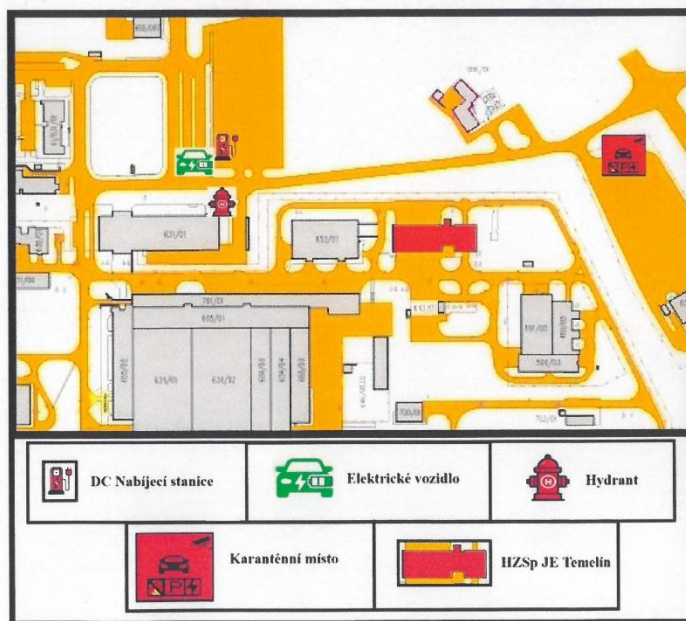
Situace	Předpokládaná činnost	Vydání rozkazu	čas T (min)
Svědék hlásí vývin kouře z elektromobilu	Operační středisko HZSp JE Temelín přijímá oznámení a vyhláší předpoplach		00:00
Vyhlášení poplachu jednotce HZSp JE Temelín	Vyhlášení poplachu	OS vyhláší výjezd CAS 24 – MB Atego II., CAS 100 – Scania 660S, ANK TGS – MAN + KHE	00:01
Ohlášení SI a ŘC	Informování SI a ŘC o vzniklé MU	OS předává informace a žádá o otevení brány pro výjezd jednotky mimo STP	00:02
Výjezd jednotky	Jednotka vyjíždí ze stanice HZSp JE Temelín		00:03
Příjezd jednotky na místo události	Prvotní průzkum a získání informací od oznamovatele	VZ nařizuje průzkum vozidla	00:05
Identifikace vozidla	Ověření typu pohonu BEV/PHEV a stavu nabíjení	VZ vydává pokyn k identifikaci vozidla	00:07
Vymezení bezpečnostní zóny	Uzavření prostoru a zajištění bezpečné vzdálenosti	VZ nařizuje vymezení zóny	00:08
Příjezd Delta týmu Securitas	Uzavření komunikací a řízení dopravy	VZ nařizuje uzavření komunikace	00:09
Odpojení vozidla od dobíjecí stanice	Zajištění dobíjecí infrastruktury	VZ vydává rozkaz k odpojení od dobíjecí stanice	00:09
Průzkum termokamerou	Kontrola prostoru trakční baterie	VZ nařizuje kontrolu termokamerou	00:11
Příprava techniky	Příprava KHE a prostředků k ochlazení	VZ rozhoduje o přípravě k ochlazení	00:13
Zahájení ochlazení	Ochlazení vozidla vodním proudem „C“	VZ nařizuje zahájení ochlazení	00:15
Doplňování vody	CAS 100 – Scania 660S se připojuje na hydrantovou síť	VZ vydává rozkaz k doplňování vody do CAS	00:16
Stabilizace stavu vozidla	Kontrola teploty trakční baterie	VZ podává informaci na OS HZSp JE Temelín	00:30
Rozhodnutí o manipulaci s EV	Ustavení KHE pro naložení EV	VZ vydává rozkaz k ustavení kontejneru pro naložení EV	00:43
Přesun vozidla do KHE	Přesun vozidla do KHE	VZ vydává rozkaz k ustavení vozidla do KHE	00:50
Přesun vozidla na karanténní místo	Přesun a ustavení vozidla na karanténní místo	VZ vydává pokyn k přesunu a ustavení vozidla	01:00
Monitoring vozidla	Kontrola termokamerou a vizuální dohled	VZ nařizuje monitoring	01:12
Závěrečný průzkum	Kontrola místa události	VZ nařizuje ukončení zásahu	01:15
Zajištění místa a vyhodnocení	Sbalení materiálu a rozbor cvičení		01:20
Ukončení cvičení	Odjezd jednotky zpět na základnu		01:30

Taktické cvičení je zpracováno jako modelová situace a jednotlivé postupy zásahu mohou být upraveny dle rozhodnutí velitele zásahu a aktuální situace na místě.

Přílohy:



Obrázek 1: Mapa areálu JE Temelín s nabíjecími stanicemi



Obrázek 2: Situační body cvičení

Doporučený postup pro VZ

Splněno

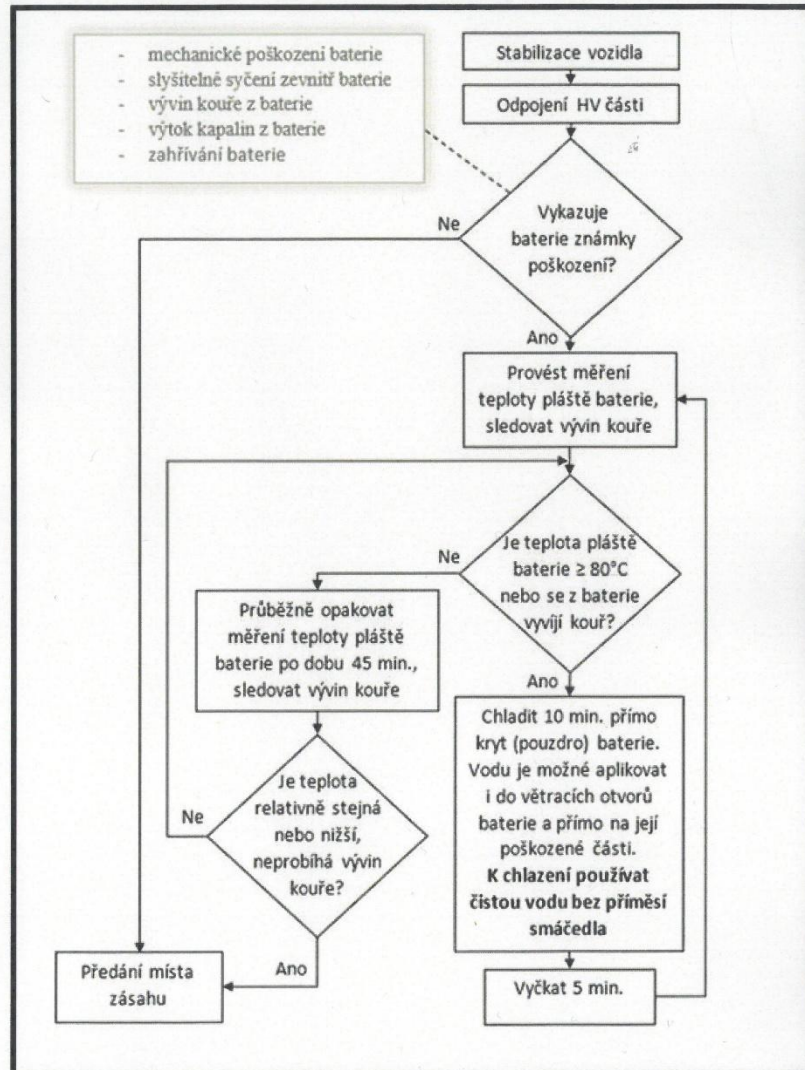
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ PO DEAKTIVACI STÁLE POVAŽOVAT „HV“ ČÁST JAKO POD NAPĚTÍM (cca 10 minut, než dojde k vybití) <input type="checkbox"/> • Kontrola stavu trakční baterie (mechanické poškození, kouř z podvozku, syčení/praskání/únik elektrolytu, teplota vyšší než 80°C): <ul style="list-style-type: none"> ○ Ano (vykazuje známky poškození trakční baterie): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zajistit odvětrání uzavřených částí vozidla <input type="checkbox"/> ▪ Zamezit vniknutí ochlazovací vody do kanalizace (použít kanalizační ucpávky) <input type="checkbox"/> ▪ Zajistit jímání kontaminované vody v místě zásahu <input type="checkbox"/> ▪ Ochlazování vnějšího krytu baterie/vnitřní části baterie (viz Elektrické vozidlo – doporučení VZ): <ul style="list-style-type: none"> • Postupovat dle algoritmu chlazení (viz str. 4): <ul style="list-style-type: none"> ○ Zahájit cyklické chlazení (10 min. chlazení <-> 5 min. kontrola) <input type="checkbox"/> ○ Monitoring 45 min. po stabilizaci (teplota menší než 80°C = možnost předat místo zásahu/převést na karanténní místo) <input type="checkbox"/> ▪ Opětovné zahřívání: <ul style="list-style-type: none"> • Opakovat chlazení <input type="checkbox"/> • Zvážit zaplavení v KHE/ochlazování v karanténním místě <input type="checkbox"/> • Pokud nelze stabilizovat -> kontrolované vyhoření baterie <input type="checkbox"/> ○ Ne (bez projevu poškození trakční baterie) <input type="checkbox"/> • Transport EV do karanténního místa (manipulační vozíky, naviják, KHE) <input type="checkbox"/> | <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; margin-bottom: 5px;"></div> |
|---|---|

Technická závada EV v omezeném nebo uzavřeném prostoru

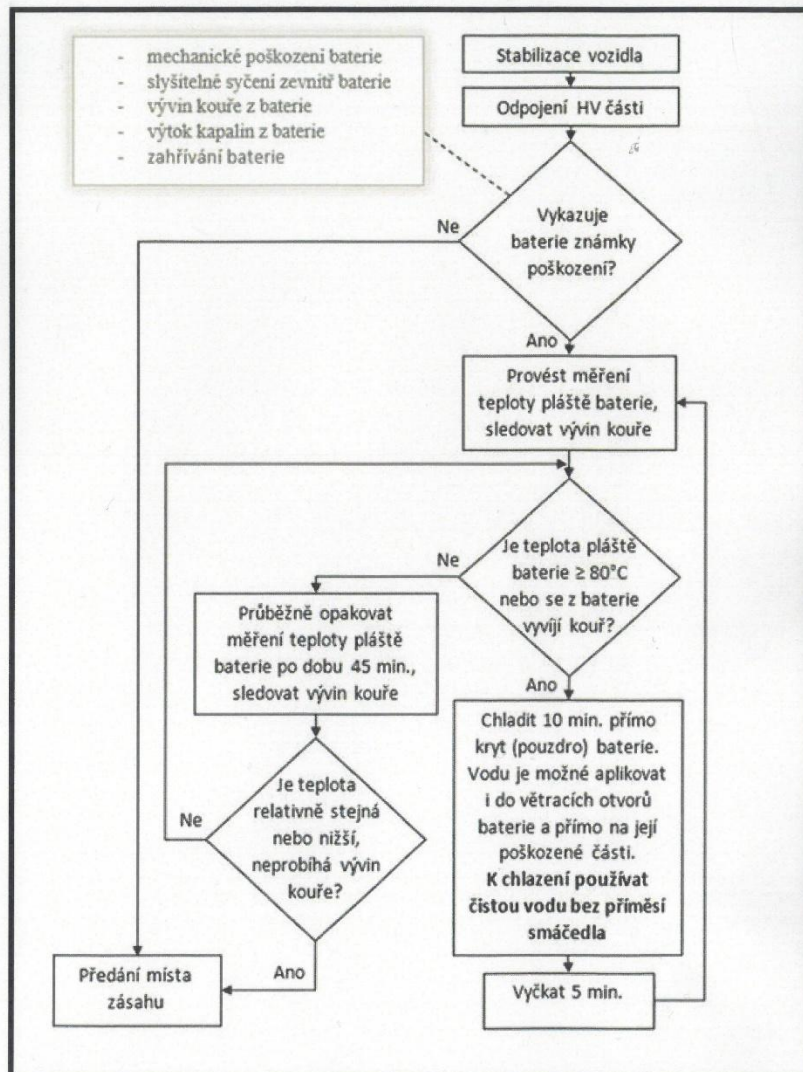
- Vyhodnotit, zda lze EV vyprostit na volné prostranství nebo zahájit ochlazování
- Vozidlo nehoří, ale trakční baterie vykazuje příznaky nestandardního stavu:
 - Detektorem zjistit přítomnost plynů a eliminovat možnost výbuchu
 - Pomocí manipulačních vozíků nebo navijáku vyprostit vozidlo
 - V případě že vozidlo není možné vyprostit na volné prostranství:
 - Vytvořit jeden útočný proud „C“ s rozšířeným proudem pro ochlazení (kombinovaná proudnice, štítová proudnice)
 - Druhý proud „C“ pro ochranu okolí
- Vozidlo hoří (postupovat dle Kontrolního listu – Požár EV)

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Algoritmus pro chlazení trakční baterie



Algoritmus pro chlazení trakční baterie





Elektrické vozidlo – doporučení VZ



Doporučený postup pro VZ

Poznámky pro VZ

- Používat IDP při požáru i zahřívání trakční baterie (vysoká toxicita)
 - Vývin kouře:
 - Bílý až šedý kouř = Počáteční zahřívání baterie
 - Tmavě šedý až černý kouř = Intenzivní hoření baterie
 - Emergency plug = možno vytáhnout z konektoru a použít na více vozidel zároveň
 - Eliminace výbuchu EV:
 - Vytvořit podmínky pro únik plynů z uzavřených částí vozidla (otevření oken)
 - Ochlazování baterie:
 - Ochlazování krytu baterie:
 - Štítová proudnice/kombinovaná proudnice
 - Ochlazování vnitřní části baterie:
 - Před vniknutím použít přetlakový ventilátor
 - Vytvořit ochranný proud „C“
 - Hasebním otvorem (Renault)/poškozeným místem/použití systému COBRA
 - Termokamerou kontrolovat teplotu povrchu baterie
 - Ponoření do vodní lázně
 - Vytvořit podmínky pro únik plynů z uzavřených částí vozidla
 - Ponoření způsobí totální škodu na EV, z toho důvodu využít ponoření při:
 - Nemožnost efektivního chlazení baterie jiným způsobem
 - V případě že škoda způsobena požárem je totálního charakteru
 - Vodu je nutno považovat za nebezpečný odpad
 - Vystřelení airbagů = Automatická deaktivace „HV“ (přesto odpojit „HV“ ručně)
-

Činnosti na karanténím místě

- Umístění EV na karanténní místo
- Zajištění EV
- Kontrola teploty trakční baterie
- Kontrola šoupěte pro odvod dešťové vody:
 - Preventivní ustavení EV:
 - Šoupě nastavit pro odvod dešťové vody
 - Hašení/ochlazení EV:
 - Šoupě nastavit pro odvod hasební vody do záchytné jímky
- Zajištění vzdáleného dohledu pomocí kamerového systému
- Odjezd z místa zásahu

Chlazení pomocí KHE

- Umístit KHE na volné prostranství (předpokládat ustavení několik dní)
- Umístit EV do kontejneru (za použití vozíků, navijáku/hydraulické ruky)
- Umožnit odvod plynů z vnitřních prostor (otevření oken)
- Zaplavit trakční baterii (včetně horní části)
- Nechat zaplaveno (dokud neustane microbubbling/minimálně 48 hod.)
- Zajistit likvidaci kontaminované vody
