

Štúdia prechodu na elektromobilitu v  
Bratislavskej vodárenskej spoločnosti, a.s.  
so zreteľom na výstavbu verejnej  
nabíjacej infraštruktúry



# 01 Textová část projektu

# Úvod

Bratislavská vodárenská spoločnosť, a. s. (ďalej len „BVS“) v zmysle legislatívnych povinností ako aj vlastných cieľov v oblasti znižovania emisií skleníkových plynov realizuje aktivity v oblasti dekarbonizácie osobnej aj nákladnej dopravy zavedením nízkoemisných a bezemisných vozidiel. Predpokladom úspešnej realizácie toho zámeru je vybudovanie zodpovedajúcej nabíjacej infraštruktúry.

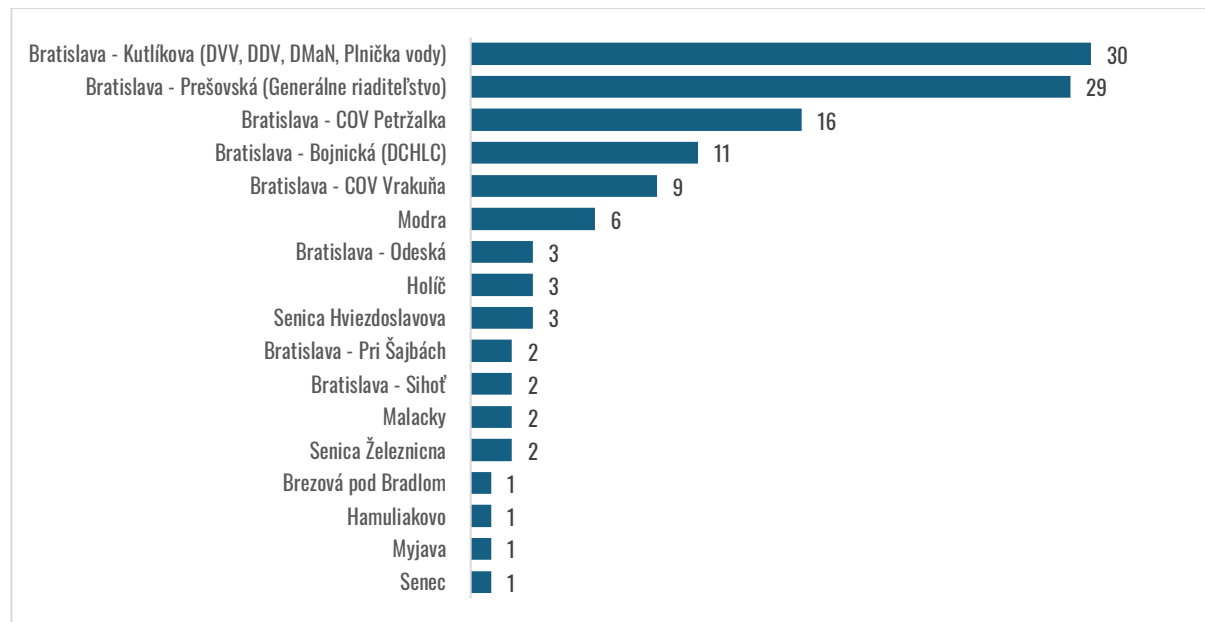
Slovenská asociácia pre elektromobilitu (SEVA) využitím vlastných expertných znalostí a skúseností z realizácie obdobných projektov pripravila pre BVS odporúčania (ďalej len „Projekt“) pre optimálne vybudovanie nabíjacej infraštruktúry. Projekt, postavený na analýze potrieb BVS, aktuálneho stavu a vízie BVS, zahŕňa základné rámce technického aj procesného riešenia, stanovenie minimálnych požiadaviek na riešenie, expertný odhad nákladov na vybudovanie ako aj odhadované časové rámce.

Po fyzickej obhliadke a analýze stavu jednotlivých lokalít BVS a vyhodnotenia miestnych podmienok z pohľadu pripravenosti energetickej infraštruktúry je možné konštatovať, že prechod na e-mobilitu u BVS je možný. Jednotlivé areály disponujú z väčšej časti potrebnými energetickými kapacitami. Vo viacerých lokalitách však bude nevyhnutné navýšiť výkon z hľadiska požiadaviek pre nabíjanie vozidiel, ako aj z dôvodu súčasného prekračovania rezervovaných kapacít. Zároveň bude nutné okrem samotných nabíjacích staníc doplniť do rozvodov systém energetického riadenia pre zabezpečenie stráženia týchto kapacít, aby nedochádzalo k ich prekračovaniu a plateniu pokút. Detaily ohľadom jednotlivých lokalít, odporúčania a odhadované náklady sú dostupné v tejto správe.

Tento dokument taktiež prináša odporúčania ohľadom riadiacich systémov nabíjania a integrácie do BVS vrátane nových interných procesov resp. úprav existujúcich procesov BVS v súvislosti s budovaním a prevádzkou nabíjacej infraštruktúry. Odporúčania sú v maximálnej miere technologicky neutrálne.

# Aktuálna situácia a transformácia vozového parku

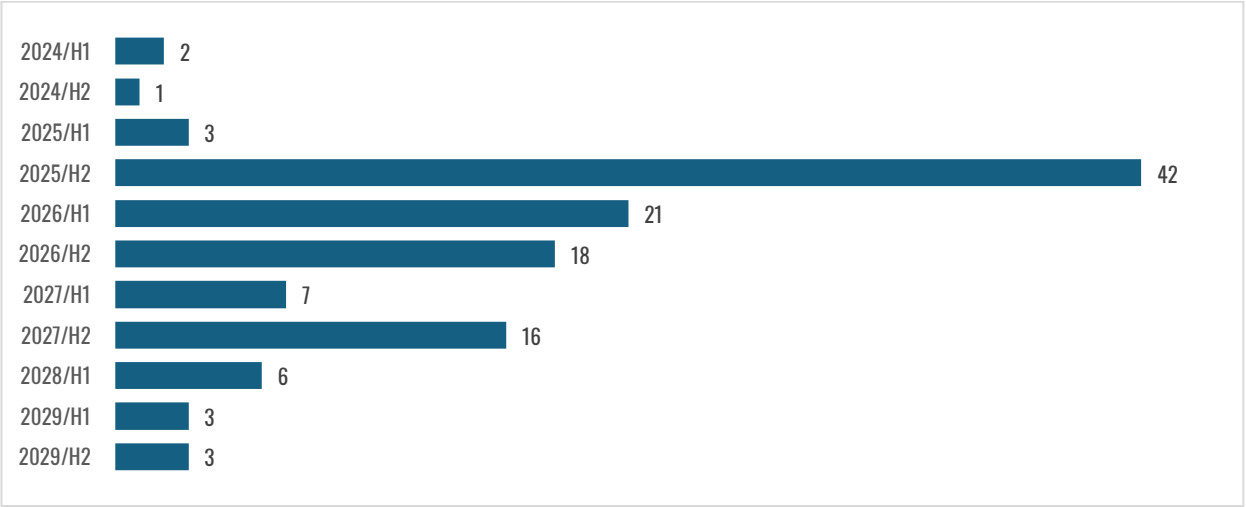
BVS prevádzkuje v súčasnosti vozový park vozidiel strednej veľkosti so spaľovacími agregátmi (ICE), ktoré sú alokované na 17 lokalitách západného Slovenska. V priebehu nasledujúcich 5 rokov BVS plánuje obstaranie 122 elektrických vozidiel, z čoho by malo byť 95 batériových elektrických vozidiel a 27 plug-in-hybrid vozidiel.



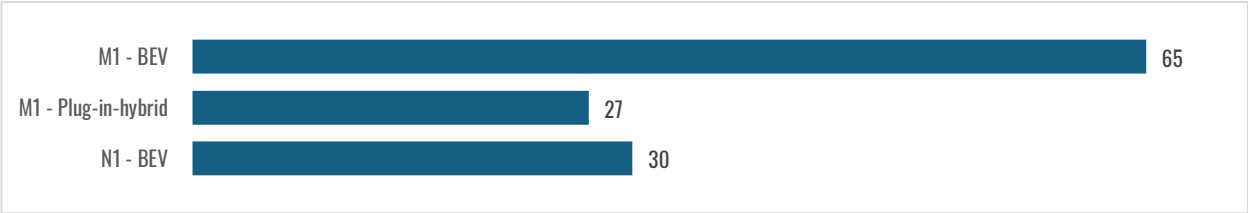
Graf 1 - Rozloženie vozidiel podľa lokalít



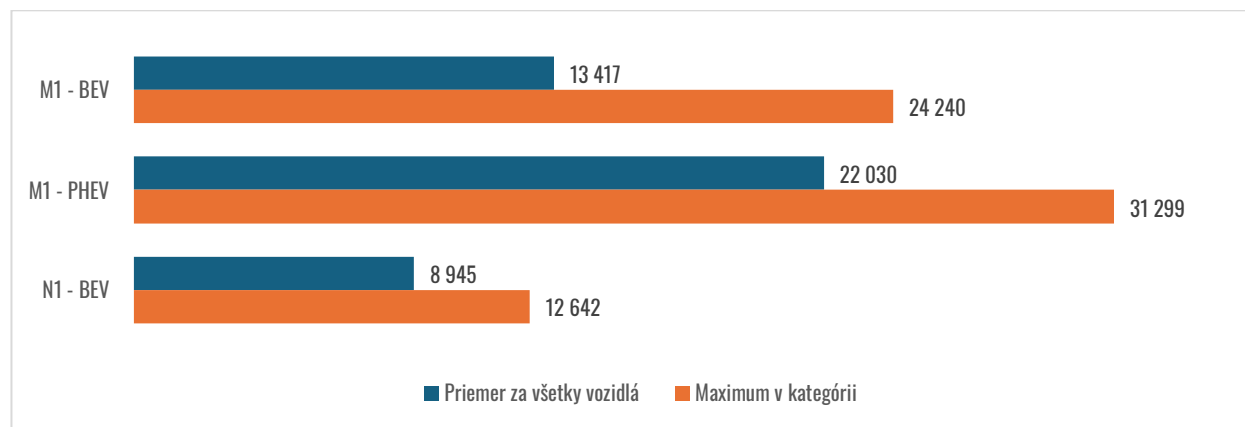
BVS predpokladá obstaranie 30 elektrických vozidiel kategórie N1 (nákladné vozidlá do 3 500 kg) a 92 osobných vozidiel kategórie M1. Z osobných vozidiel bude 54 využívaných aj na súkromné účely zamestnanca.



Graf 2 - Rozloženie elektrických vozidiel podľa očakávaného času obstarania



Graf 3 - Rozdelenie elektrických vozidiel podľa kategórie



Graf 4 – Ročný nájazd vozidiel

Prevádzka elektrických vozidiel okrem priamych a nepriamych benefitov prináša aj nové prvky do problematiky riadenia vozového parku. V úvodnej fáze transformácie môžu tieto predstavovať skokový nárast komplexnosti riadenia vozového parku. Medzi najväčšie výzvy patria výstavba a prevádzka vlastnej nabíjacej infraštruktúry a úprava existujúcich procesov správy vozového parku, primárne v oblasti spracovania, vykazovania a alokácie nákladov. Navyše, okrem súčasných očakávaní a plánov, je v súlade s trendami viditeľnými v iných krajinách možné očakávať aj ďalší vývoj. Takýmto môžu v strednodobom horizonte byť sprístupnenie vlastnej nabíjacej infraštruktúry pre súkromné vozidlá zamestnancov alebo širokú verejnosť. Veľmi častou je aj potreba riešenia nabíjania služobných vozidiel v domácnostiach zamestnancov a to primárne z hľadiska vysporiadania nákladov.

Pre plynulé zvládnutie transformácie vozového parku je preto nevyhnutné vybaviť BVS prislúchajúcimi nástrojmi. Okrem nabíjacej infraštruktúry toto predstavuje primárne systém riadenia nabíjania, poskytujúci funkcionality manažmentu fyzických staníc, riadenia prístupu k nabíjacím staniciam, reporting nabíjania, a prípravu dát pre účely vykazovania a alokácie nákladov. Takýto systém mal byť mal flexibilne podporovať politiky a pravidlá spoločnosti a poskytovať interoperabilitu s existujúcimi systémami BVS. Ideálne by systém mal byť pripravený aj na pokrytie budúcich potrieb BVS.

# Požiadavky na riadiace systémy nabíjacej infraštruktúry

Moderné, inteligentné nabíjacie stanice ponúkajú množstvo funkcionalít. Avšak kombinácia viacerých nabíjacích staníc na viacerých lokalitách, viacerých vodičov, potreba nastavenia pravidiel a politík, resp. sledovania, vykazovania a alokácie nákladov vyžaduje centrálny element, ktorý tieto stanice ovláda. Vlastník vybavený takýmto riadiacim systémom dokáže v jednom rozhraní napríklad aktivovať prístup pre nového vodiča na všetkých nabíjacích staniciach alebo sprístupniť novú nabíjaciu stanicu všetkým existujúcim vodičom jednou operáciou. Samozrejmosťou sú aj konsolidované reporty nabíjania na celej infraštruktúre a často aj výstup predpripravený pre ďalšie spracovanie ostatnými systémami BVS.

1. Presný a včasný reporting tvorí základ efektívneho riadenia nabíjacej infraštruktúry. Pre BVS je nevyhnutné dôsledne monitorovať nabíjania, spotreby energie a výkonu infraštruktúry na všetkých 17 lokalitách. Podrobné záznamy o každom nabíjaní, ktoré zachytávajú čas, spotrebovanú energiu, identifikáciu vozidla a miesto nabíjania, sú potrebné na pochopenie vzorcov používania a optimalizáciu nabíjania. Okrem toho sledovanie celkovej spotreby energie a identifikácia dopytu v špičkách umožní BVS efektívnejšie riadiť energetické zdroje a potenciálne zosúladiť časy nabíjania s nižšími cenami energie. Sledovanie záznamov o poruchách a údržbe zariadení umožní včasné riešenie budúcich výpadkov. V neposlednom rade detailný reporting umožní vykazovanie pozitívneho dopadu dekarbonizácie na životné prostredie vo forme transparentného a auditovateľného reportingu znížených emisií skleníkových plynov.
2. Konverzia hrubých dát na použiteľné informácie je pre BVS kľúčová na optimalizáciu procesov nabíjania. Analýzou údajov o nabíjaní môže BVS potenciálne identifikovať optimálne časy nabíjania v kontexte nákupných cien elektrickej energie a tak znížiť prevádzkové náklady. Pochopenie vzorcov používania vozidiel, najmä s ohľadom na rôzne kategórie vozidiel, zabezpečí, že nabíjacia infraštruktúra bude zosúladená s harmonogramami vozového parku, čím sa minimalizujú prestoje vozidiel a zvýši prevádzková efektívnosť. Prediktívna údržba, odvodená z analýzy dát, dokáže predvídať potenciálne zlyhania zariadení alebo potreby údržby, predchádzať kritickým problémom a zabezpečiť neprerušované nabíjanie. Vyhodnocovanie trendov spotreby energie tiež odhalí príležitosti na zníženie nákladov a zlepšenie celkovej efektívnosti, čo umožní BVS vylepšiť stratégie nabíjania pre lepší výkon a úspory.

3. Efektívna alokácia nákladov je dôležité na zabezpečenie finančnej transparentnosti pri prechode na elektrické vozidlá. Nevyhnutné je presné sledovanie priamych aj nepriamych nákladov, akými sú spotreba elektrickej energie, náklady na obstaranie a údržba nabíjacích staníc. Rovnako dôležité je rozdelenie nákladov a ich korektná alokácia. Prechod na elektrické vozidlá prináša nové kategórie nákladov, ktorých spracovanie vyžaduje odlišné vstupy a procesy v porovnaní s tradičným palivom. Okrem toho využívanie údajov o rozdelení nákladov pri zostavovaní rozpočtu a prognóz umožní BVS predvídať budúce výdavky súvisiace s nabíjacou infraštruktúrou, čím sa uľahčí lepšie finančné plánovanie a riadenie zdrojov.
4. Integrácia verejného nabíjania. Nielen v prípade vozidiel využívaných aj na súkromné účely je možné očakávať potrebu využívania verejnej nabíjacej infraštruktúry. Verejné nabíjanie na Slovensku a v zahraničí je poskytované množstvom rôznych prevádzkovateľov. Niektoré subjekty ponúkajú v rámci tzv. roamingu pomerne široké pokrytie. Vstupy od partnera, ktorý zabezpečí BVS prístup k verejnému nabíjaniu, je potrebné integrovať do procesov BVS pre účely reportingu, výkazníctva a alokácie nákladov.
5. Jednotné, centralizované riadenie nabíjania - BVS môže výrazne zefektívniť svoje prevádzku nabíjacej infraštruktúry implementáciou centralizovaného systému riadenia nabíjania pre správu všetkých nabíjacích staníc. V ideálnom prípade tento systém dokáže riadiť nielen privátne nabíjacie stanice na lokalitách BVS, ale potenciálne aj nabíjacie stanice v domácnostiach zamestnancov určené pre nabíjanie služobných vozidiel, nabíjacie stanice, ktoré budú prístupné aj verejnosti. Bazálnou požiadavkou je potom konsolidácia údajov z vlastných nabíjacích staníc, so súkromných nabíjačiek a verejných sietí do jedného systému poskytujúceho konzistentný reporting, analýzu a transparentné rozdelenie nákladov v rámci celého vozového parku.
6. Podpora pravidiel a politík BVS - V súvislosti s budovaním vlastnej nabíjacej infraštruktúry, využívania verejných nabíjacích staníc a celkovo prechodom na elektrické vozidlá bude potrebné upraviť alebo vypracovať nové pravidlá a politiky BVS. BVS by mala definovať jasné postupy pre zamestnancov, ktoré určia, kedy a ako môžu využívať vlastné či verejné nabíjacie stanice, či nastaviť pravidlá preplácanie nákladov. Je dôležité, aby technické prostriedky BVS takého pravidlá a politiky umožnili a podporovali.
7. Spracovanie nákladov – Na rozdiel od súčasného stavu prináša elektromobilita viacero možností získania a obstarania energie pre vozidlo. Ak je alternatívou čerpacej stanice verejná nabíjačka, tak vlastná nabíjacia infraštruktúra BVS či nabíjanie v domácnosti zamestnanca prinášajú nový rozmer. Komplexnosť sa ešte zvyšuje využívaním plug-in hybrid vozidiel. Okrem konsolidácie dát z rôznych zdrojov je nevyhnutné aj ich korektné spracovanie.

8. Flexibilita a rozvoj – postupná transformácia vozového parku umožnia dostatočnú prípravu a postupný rozvoj vlastnej nabíjacej infraštruktúry. Podmienkou úspešnej transformácie sú aj dostatočné zdroje na nabíjanie pre neprerušovanú prevádzku. BVS by mala byť organizačne aj technicky pripravená na rast potrieb nabíjania.
9. Interoperabilita s ostatnými systémami spoločnosti - Interoperabilita spočíva v schopnosti rôznych systémov a komponentov efektívne komunikovať, vymieňať si údaje a spolupracovať. Pri výbere a zavádzaní nabíjacej infraštruktúry by mala BVS venovať pozornosť integrácii s existujúcimi účtovnými systémami, systémami riadenia vozového parku či systémom riadenia energie. Ak je v úvodnej fáze transformácie pri veľmi obmedzenom počte elektrických vozidiel niektoré procesy možné riešiť manuálne, v strednodobom horizonte bude integrácia nevyhnutná.

### Systém riadenia nabíjania

Pre BVS je vhodné implementovať riešenie systému na riadenie nabíjania relevantného, externého poskytovateľa aj vzhľadom na to, že spoločnosť je v úvodnej fáze elektrifikácie svojho vozového parku. Riešenia tretích strán ponúkajú interoperabilitu s rôznymi nabíjacími stanicami, čím poskytujú flexibilitu pri postupnej transformácii a rozširuje vozového parku a potenciálnej diverzifikácii nabíjacej infraštruktúry v budúcnosti. Systémy riadenia nabíjania ponúkajú monitorovanie nabíjaní v reálnom čase, automatizovaný reporting, možnosti správy používateľov a bezproblémovú integráciu s existujúcimi systémami riadenia vozového parku. Riešenia tretích strán sú nákladovo efektívne, keď minimalizujú počiatočné investície a zároveň sa poskytuje prístup k pokročilým funkciám a pravidelným aktualizáciám.

### Platformy na analýzu dát

Na konverziu hrubých dát o nabíjaní na zmysluplné informácie by mala BVS integrovať platformu na analýzu dát. Vzhľadom na počiatočnú fázu spoločnosti pri zavádzaní EV sa odporúča využívať riešenie na analýzu od tretej strany, ako je Microsoft Power BI alebo Tableau. Tieto platformy ponúkajú pokročilú analýzu, vizualizáciu dát a možnosť integrácie s rôznymi zdrojmi dát. Takáto integrácia umožní BVS vytvárať interaktívne prehľady monitorujúce kľúčové metriky, ako sú

spotreba energie, vzorce používania a rozdelenie nákladov. Škálovateľnosť týchto platforiem zabezpečuje, že s postupom transformácie vozového parku sa môžu analytické výstupy rozšíriť, aby splnili rastúce požiadavky na dáta bez toho, aby si vyžadovali významné dodatočné investície.

Prevádzkovatelia nabíjacej infraštruktúry často ponúkajú analytické nástroje (proprietárne alebo postavené na aplikáciách tretích strán), pričom tieto sú už priamo integrované do systémov riadenia nabíjania.

Interne vyvinuté analytické riešenia ponúkajú široké možnosti prispôsobenia a rozširovania, avšak za podmienky pridelenia adekvátnych zdrojov a nutnosti vybudovania interných odborných znalostí už v počiatočných fázach transformácie vozového parku.

### Podrobné požiadavky na reporting a analýzy

Robustný systém reportingu a analýzy je nevyhnutný pre efektívne riadenie nabíjacej infraštruktúry a flotily elektrických vozidiel. Sledovanie podrobných údajov o nabíjaní, monitorovanie v reálnom čase, korektné rozdelenie nákladov a prispôsobiteľnosť reportingu aktuálnym potrebám umožní BVS optimalizovať spotrebu energie, znížiť náklady a zabezpečiť plynulú transformáciu vozového parku.

Nižšie v texte je k dispozícii **katalóg možných funkcionalít**, z ktorých si fleet manažér resp. správca systému dokáže vybrať potrebné prvky podľa konkrétnych požiadaviek.

Východnou požiadavkou je schopnosť zbierať podrobné údaje o každom nabíjaní v rozsahu:

1. Spotrebu energie v kilowatthodinách (kWh).
2. Časy začiatku a konca každého nabíjania.
3. Miesto nabíjania, či už je to v lokalite BVS, v domácnosti zamestnanca alebo na verejnej nabíjacej stanici.
4. Identifikáciu používateľa/vodiča pomocou RFID karty alebo mobilnej aplikácie, prípadne inej autentifikačnej metódy.

5. Rýchlosť nabíjania a výstupný výkon (kW).
6. Identifikáciu vozidla, ak je to možné, na monitorovanie spotreby na vozidlo.

Manažéri vozového parku potrebujú prístup k prehľadom nabíjacej infraštruktúry v reálnom čase:

1. Stav nabíjacích miest: dostupnosť, aktívne nabíjanie, chyby alebo problémy s komunikáciou.
2. Aktuálnu spotrebu energie a výstupný výkon na každom nabíjacom mieste.
3. Celkový výkon systému vrátane miery obsadenosti a prevádzkyschopnosti.
4. Upozornenia na chyby, zlyhania alebo problémy s komunikáciou.

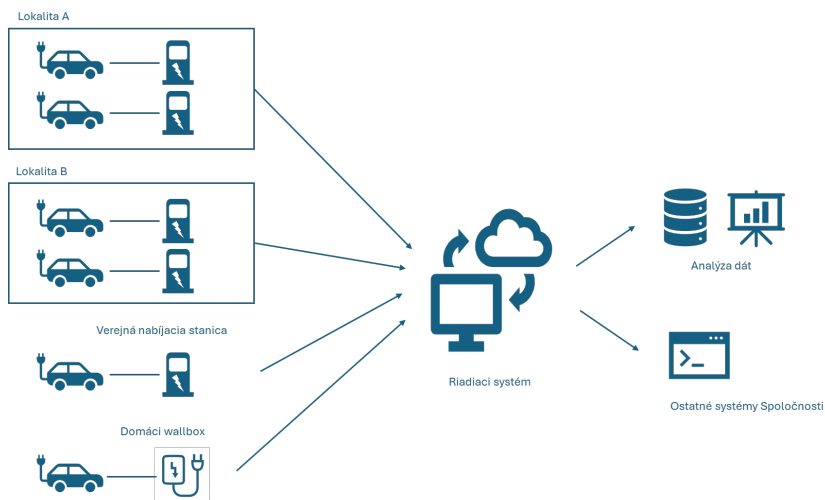
Systém by mal ponúkať prispôsobiteľné možnosti reportingu:

1. Prispôsobiteľné reporty: manažéri vozového parku by mali byť schopní generovať vlastné reporty filtrované podľa dátumu, miesta, vodiča a typu vozidla.
2. Podrobná analýza spotreby energie: reporty by mali umožňovať analýzu vzorcov nabíjania, časov špičiek spotreby a celkových trendov spotreby energie.
3. Analýza výkonu: schopnosť analyzovať využitie nabíjacích staníc a výkon na identifikáciu úzkych miest a zvýšenie efektívnosti.
4. Exportovateľné údaje: systém by mal umožňovať export údajov vo formátoch kompatibilných s účtovným softvérom resp. inými nástrojmi (CSV, XLS).

Dôležitá je tiež integrácia s existujúcimi systémami. Údaje o nabíjaní musia byť kompatibilné s účtovnými a systémami riadenia vozového parku BVS, aby sa zabezpečilo bezproblémové rozdelenie nákladov a reporting. Niektoré nabíjacie riešenia ponúkajú priamu integráciu, zatiaľ čo iné poskytujú údaje vo formátoch, ktoré sa dajú ľahko importovať do iných systémov. Kľúčovou je bezproblémová integrácia najmä s:

1. Účtovný softvér: Údaje by sa mali dať ľahko integrovať s finančnými systémami na presné rozdelenie nákladov.
2. Systémy riadenia vozového parku: Integrácia s existujúcim softvérom na riadenie vozového parku môže zefektívniť prevádzku.

3. Systémy riadenia energie: Systémy by mali byť schopné integrovať sa s externými systémami riadenia energie na sofistikovanejšie riadenie záťaže.



Obrázok 1 – Riadiaci systém v kontexte BVS

## Poskytovatelia nástrojov a služieb

Na vybavenie BVS potrebnými nástrojmi a službami na efektívne riadenie nabíjacej infraštruktúry a transformáciu vozového parku je možné využiť aj rôznych poskytovateľov. Dodávateľia a prevádzkovatelia systémov vyvíjajú a poskytujú riešenia na riadenie nabíjania a platformy na analýzu dát, prispôbované potrebám firemných vozových parkov. Poskytovateľov je možné rozdeliť do niekoľkých základných skupín:

1. Špecializovaní dodávateľia integrujúci nabíjacie stanice s vlastnými softvérovými riešeniami vyvinutými špecificky pre potreby firemných flotíl a vlastnej nabíjacej infraštruktúry. Výhodou je pomerne úzke zameranie a špecializácia, vysoká miera prispôsobiteľnosti a možnosti úprav pre potreby konkrétneho zákazníka.



2. Prevádzkovatelia sietí nabíjacích staníc dokážu integrovať privátne nabíjanie firemného zákazníka s verejným nabíjaním nie len v systémovej, ale aj v komerčnej rovine. Svojim zákazníkom ponúkajú rozvinuté možnosti riadenia a správy nabíjacích staníc často aj v kombinácii so základnými funkcionalitami analýz a reportingu. Výhodou býva aj schopnosť komplexného dodania súboru nabíjacích staníc vrátane inštalácie a ich riadenia, správy a podpory.
3. Výrobcovia resp. predajcovia nabíjacích staníc často ponúkajú základné funkcionality v jednom balíku alebo ako voliteľnú nadstavbu fyzických nabíjacích staníc.
4. V prípade pokročilých alebo veľmi špecifických potrieb je možné využiť aj špecializovaných dodávateľov individuálnych častí. Toto sa týka napríklad analýzy dát a integrácie s ostatnými systémami zákazníka.

Aj keď sa komerčný model jednotlivých riešení resp. poskytovateľov sa môže zásadne líšiť, základná funkcionality pre menší resp. stredne veľký vozový park v podmienkach Slovenska je dostupná ako „krabicové“ riešenie za mesačný poplatok. Tento sa spravidla odvíja od počtu vlastných nabíjacích staníc riadených týmto systémom. Špecializované riešenia a hlbšia adaptácia na potreby zákazníka môže mať naopak formu jednorazovej investície.

### Interoperabilita fyzických nabíjacích staníc a systémov riadenia

Interoperabilita predstavuje schopnosť rôznych systémov a komponentov efektívne komunikovať, vymieňať si údaje a spolupracovať. Zabezpečenie interoperability medzi fyzickou nabíjacou infraštruktúrou BVS a systémami riadenia nabíjania a ďalšími systémami BVS je nevyhnutné pre bezproblémovú prevádzku a rozvoj. Elektromobilita v širšom kontexte je relatívne novým odvetvím, pričom štandardizácia technológií a rozhraní medzi technológiami sa postupne presadzuje. V praxi to znamená, že systémy riadenia nabíjania spoľahlivo spolupracujú a teda ich Interoperabilita s fyzickými nabíjacími stanicami je podmienená integráciou a často aj certifikáciou konkrétnych typov nabíjacích staníc. Pred zahájením nákupného procesu je preto vhodné si overiť, ktoré nabíjacie stanice sú kombinovateľné s ktorým systémom riadenia.

# Výber a implementácia systému riadenia nabíjania

Táto časť sumarizuje odporúčania pre BVS ako pristupovať k výberu a implementácii riadiaceho systému pri zavádzaní vlastnej nabíjacej infraštruktúry.

## Vytvorenie robustnej a škálovateľnej nabíjacej infraštruktúry

Na vybudovanie efektívnej a flexibilnej nabíjacej infraštruktúry by mala BVS mala v prvom kroku definovať technické a prevádzkové požiadavky vrátane špecifikácie typu nabíjacích staníc (napr. Level 2 AC), ich výkonu, a počet na jednotlivých lokalitách. Je odporúčané uprednostniť otvorené štandardy, ako je OCPP, aby sa zabezpečila kompatibilita a flexibilita a vyhodnotiť kompatibilitu s vybranými systémami riadenia a schopnosť zabezpečiť interoperabilitu. Druhým dôležitým faktorom je implementácia modulárneho riešenia, ktoré umožní rozširovanie infraštruktúry s rastúcim počtom vozidiel v rámci transformácie.

## Detailné požiadavky pri výbere nabíjacích staníc

Doleuvedený katalóg požiadaviek môže slúžiť BVS pri výbere konkrétnych modelov nabíjacích staníc. Zohľadnenie a váha požiadaviek pri výbere by mali vychádzať zo stratégie BVS.

1. Podpora AC (striedavého prúdu) pre nabíjanie elektromobilov v súlade s európskymi normami IEC 61851 a IEC 62196.
2. Možnosť vybavenia nabíjacím káblom alebo zásuvkou podľa preferencií. Nabíjacie stanice podporujú konektor Type 2 (IEC 62196-2) ako štandardný európsky konektor pre AC nabíjanie.
3. Výkon nabíjacej stanice 11 až 22 kW AC (vzhľadom na nízky rozdiel v cene sa pre podmienky BVS odporúča skôr 22 kW).

4. Počet nabíjacích bodov – minimálne jeden, ideálne dva na stanicu.
5. V prípade viacerých nabíjacích bodov podpora paralelného nabíjania viacerých vozidiel.
6. Spôsob a možnosti montáže a uchytenia (montáž na stenu, stĺpik, zavesenie, voľne stojaca inštalácia s kotvením).
7. Kompatibilita s OCPP štandardom (verzia minimálne 1.6) s podporou pre integráciu s riadiacim systémom
8. Interoperabilita s viacerými riadiacimi systémami. Možnosť migrácie nabíjacích staníc medzi rôznymi riadiacimi systémami bez nutnosti výmeny hardvéru.
9. Možnosť autentifikácie pomocou RFID.
10. Odolnosť voči klimatickým podmienkam pri inštaláciách vo vonkajšom prostredí.
11. Integrované ochranné prvky zabezpečujúce bezpečnosť nabíjania.
12. Možnosti pripojenia na internet (WiFi, LTE, Ethernet).
13. Integrovaný elektromer na meranie spotreby energie.
14. Displej na zobrazovanie stavu a informácií pre používateľov.
15. Podpora dynamického riadenia výkonu.
16. Schopnosť spustenia nabíjania aj bez funkčného pripojenia k riadiacemu systému.

## Plán implementácie riadiaceho systému

1. Analýza a plánovanie: detailná analýza potrieb vozového parku a energetické požiadavky, zohľadnenie budúceho rastu a podmienok v 17 lokalitách.
2. Analýza, sumarizácia a prioritizácia požiadaviek na riadiaci systém (viď požiadavky na riadiace systémy nabíjacej infraštruktúry).
3. Výber riadiacej platformy, v prípade izolovaných riešení, aj analytickej platformy.
4. Pilotné testovanie a optimalizácia: testovanie systému na vybraných lokalitách a zber údajov pre zlepšenie nastavení, rozšírenie systému do všetkých lokalít až po vyhodnotení výsledkov.
5. Zavedenie resp. úprava procesov - priamo spojených s prevádzkou nabíjacích staníc, proces spojených s prevádzkou vozového parku.
6. Školenia a tréningy - poskytnite školenie pre inštalačné tímy a zamestnancov, aby sa zaistilo efektívne využitie systému a rýchle riešenie problémov.
7. Monitorovanie a údržba: implementácia priebežného monitoringu a plánu údržby.

## Detailné požiadavky pri výbere riadiaceho systému

Zjednodušený súbor požiadaviek predstavuje sumarizáciu možností a odporúčaní tejto Analýzy. Zohľadnenie a váha požiadaviek pri výbere poskytovateľa riadiaceho systému by mali vychádzať z konkrétnej stratégie BVS.

## Centralizované riadenie prístupu a správa používateľov

1. Centralizovaná správa užívateľov s funkciami vytvárania a úpravy používateľských prístupov.

2. Diferenciácia užívateľských práv s možnosťou priradenia rôznych úrovní oprávnení (admin, operátor, vodič).
3. Podpora autentifikácie pomocou RFID kariet, ktoré sú priradené konkrétnym užívateľom.
4. Obsahuje auditovateľné záznamy prístupov pre potreby kontroly a auditu.

### **Správa a pridávanie nabíjacích staníc**

1. Možnosť registrácie nových nabíjacích staníc do riadiaceho systému.
2. Konfigurovateľné parametre pre každú nabíjaciu stanicu.
3. Možnosť úpravy existujúcich nabíjacích bodov a ich prevádzkových nastavení.
4. Správa životného cyklu nabíjacích staníc vrátane plánovanej údržby a hlásenia porúch.

### **Výstupy a reporting**

1. Minimálna granularita zbieraných a poskytovaných údajov:
  - a. Identifikátor nabíjacej relácie
  - b. Začiatok a koniec nabíjania
  - c. Spotrebu energie (v kWh)
  - d. Rýchlosť nabíjania a výstupný výkon (kW)

- e. Identifikáciu vozidla a používateľa (napr. pomocou RFID)
  - f. Miesto nabíjania (firemná lokalita, domáce nabíjanie, verejná stanica)
  - g. Identifikátor nabíjacej stanice a nabíjacieho bodu
  - h. V prípade verejného nabíjania aj celková cena, jednotková cena a sadzba DPH
2. Možnosť exportu dát do formátov CSV, XLS a API integrácií.
  3. Automatické generovanie pravidelných reportov.
  4. Historické a prediktívne analýzy pre optimalizáciu prevádzky.
  5. Vizualizácia dát pomocou interaktívnych dashboardov.
  6. Možnosť generovania ad-hoc reportov podľa požiadaviek prevádzkovateľa.

### **Integrácia s verejným nabíjaním a podpora domáceho nabíjania**

Niektorí prevádzkovatelia riadiacich systémov ponúkajú aj tzv. fleet riešenia prístupu k verejnému nabíjaniu a tieto môžu byť integrované spolu s riadiacim systémom lokálnych nabíjacích staníc do jedného riešenia.

### **Zavedenie procesov priamo spojených s prevádzkou nabíjacích staníc**

1. Plánovanie kapacity:

- a. pravidelné vyhodnocovanie potreby nabíjania podľa rastu vozového parku a údajov z CMS.
  - b. identifikácia lokalít, kde je potrebné pridanie nabíjacích staníc.
2. Harmonogram údržby: implementácia proaktívnej a pravidelnej kontroly a údržby založených na analytických údajoch.
3. Riadenie energie: integrujte nabíjaciu infraštruktúru s EMS pre optimalizáciu celkového výkonu a s tým súvisiacich nákladov.
4. Plánovanie pre prípady výpadkov
  - a. Vypracovanie núdzových plánov pre výpadky energie a zlyhania zariadení.
  - b. Zabezpečenie záložných riešení nabíjania.
5. Neustále zlepšovanie: monitorovanie prevádzky, získavanie spätnej väzby a aplikovanie osvedčených postupov na zvýšenie efektivity.

### Školenie a angažovanosť zainteresovaných zamestnancov

Pre maximalizáciu efektívnosti nástrojov a procesov by mala BVS zabezpečiť dôkladné zaškolenie zodpovedných zamestnancov. Podpora spolupráce medzi oddeleniami, ako je riadenie vozového parku, IT, financie a prevádzka, zosúladí zainteresované strany a zlepší optimalizáciu nabíjacej infraštruktúry. Okrem toho zavedenie mechanizmov spätnej väzby umožní zamestnancom hlásiť problémy, navrhnúť vylepšenia a zdieľať poznatky, čo umožní vylepšenia systémov a procesov založené na údajoch.

## Zabezpečenie dostatočných zdrojov nabíjania a neprerušenej prevádzky

Na zabezpečenie dostatočných zdrojov nabíjania a neprerušovanej prevádzky je nevyhnutné nielen implementovať vhodné nástroje, ale aj zaviesť zodpovedajúce procesy, ktoré tieto nástroje efektívne využijú. Nasledujúce odporúčania opisujú, ako môže BVS využívať systém na riadenie nabíjania a platformy na analýzu údajov v kombinácii so strategickými procesmi na dosiahnutie plynulej prevádzky nabíjacej infraštruktúry.

Systém na riadenie nabíjania zohráva kľúčovú úlohu pri efektívnom riadení nabíjacej infraštruktúry. Vďaka využitiu na monitorovanie v reálnom čase môže BVS sledovať priebeh nabíjania a okamžite riešiť problémy, ako sú technické poruchy alebo nepredvídané vzorce používania. Automatizované reporty a upozornenia poskytnú informácie o nabíjacej aktivite, spotrebe energie a stave zariadení, čím umožnia proaktívne riešiť situácie, ako sú zlyhania zariadení alebo obdobia špičkového dopytu. Platformy na analýzu následne umožnia vizualizáciu kľúčových metrík, ako sú spotreba energie, trvanie relácií, časy špičkového využívania a rozdelenie nákladov na všetkých 17 miestach, čím sa poskytne jasný prehľad o výkone a trendoch. Prediktívna analýza dokáže predpovedať budúce potreby energie na základe historických údajov, plánov rozšírenia vozového parku. Pravidelné preverovanie reportov pomôže posúdiť efektívnosť infraštruktúry a vylepšiť stratégie rozvoja, údržby a prevádzky. Bezproblémová integrácia riadiaceho systému s ostatnými podnikovými systémami, ako je riadenie vozového parku, zabezpečí koordinovaný prístup k rozhodovaniu medzi oddeleniami.

## Sledovanie, vyhodnocovanie a rozdeľovanie nákladov pri plug-in hybridných elektrických vozidlách (PHEV)

Integrácia PHEV do vozového parku BVS si vyžaduje špecializované účtovné postupy na riešenie ich kombinovaných agregátov a využívania dvoch zdrojov energie: elektriny a bežného paliva. Systémy BVS by mali zohľadňovať odlišné zdroje nákladov na elektrinu a palivá. Modely rozdelenia nákladov založené na používaní je potrebné upraviť tak, aby zohľadňovali nájazdy a spotrebu oboch agregátov. Komplexnosť sa ešte zvyšuje pri používaní PHEV aj na súkromné účely.



# Aktualizované daňové pravidlá a finančné stimuly pre elektrické vozidlá

Nové legislatívne nariadenia, platné od 1. januára 2025, zavádzajú daňové stimuly zamerané na podporu adopcie elektrických vozidiel. Tieto opatrenia znižujú finančnú záťaž zamestnávateľov aj zamestnancov a tak zvyšujú atraktivnosť prechodu na nízkoemisné a bezemisné vozidlá.

**Znížený nepeňažný príjem zamestnancov:** Výpočet nepeňažného príjmu zamestnancov využívajúcich firemné elektrické vozidlá (batériové elektrické aj plug-in hybridné vozidlá) na súkromné účely bol znížený. Vymeriavací základ nepeňažného príjmu, ktorý podlieha odvodom a zdaneniu a ktorý je vypočítaný ako percentuálny podiel z obstarávacej ceny vozidla, sa v roku 2025 znížil na 0,5 %. Táto zmena znižuje daňovú a odvodovú záťaž zamestnancov aj zamestnávateľa.

**Daňovo uznateľné náklady na domáce nabíjanie:** zamestnávatelia môžu teraz jednoduchšie zahrnúť náklady na domáce nabíjanie firemných elektrických vozidiel medzi daňovo uznateľné výdavky. V prípade zamestnancov, ktorí nabíjajú pridelené firemné vozidlá doma, je možné aplikovať referenčnú cenu pre domáce nabíjanie. Na zjednodušenie výpočtu preplácania nákladov domáceho nabíjania je teraz možné použiť referenčnú cenu elektriny, ktorú zverejňuje Štatistický úrad Slovenskej republiky. Tým sa výrazne zjednodušujú administratívne procesy.

**Iné daňové výhody:** BVS môžu využívať daňové odpočty na nákup a prevádzku elektrických vozidiel spolu s možnosťou rýchlejšieho odpisovania vozidiel s nulovými emisiami. Tieto daňové výhody motivujú spoločnosti investovať do elektromobilov tým, že ich robia finančne atraktívnejšími.

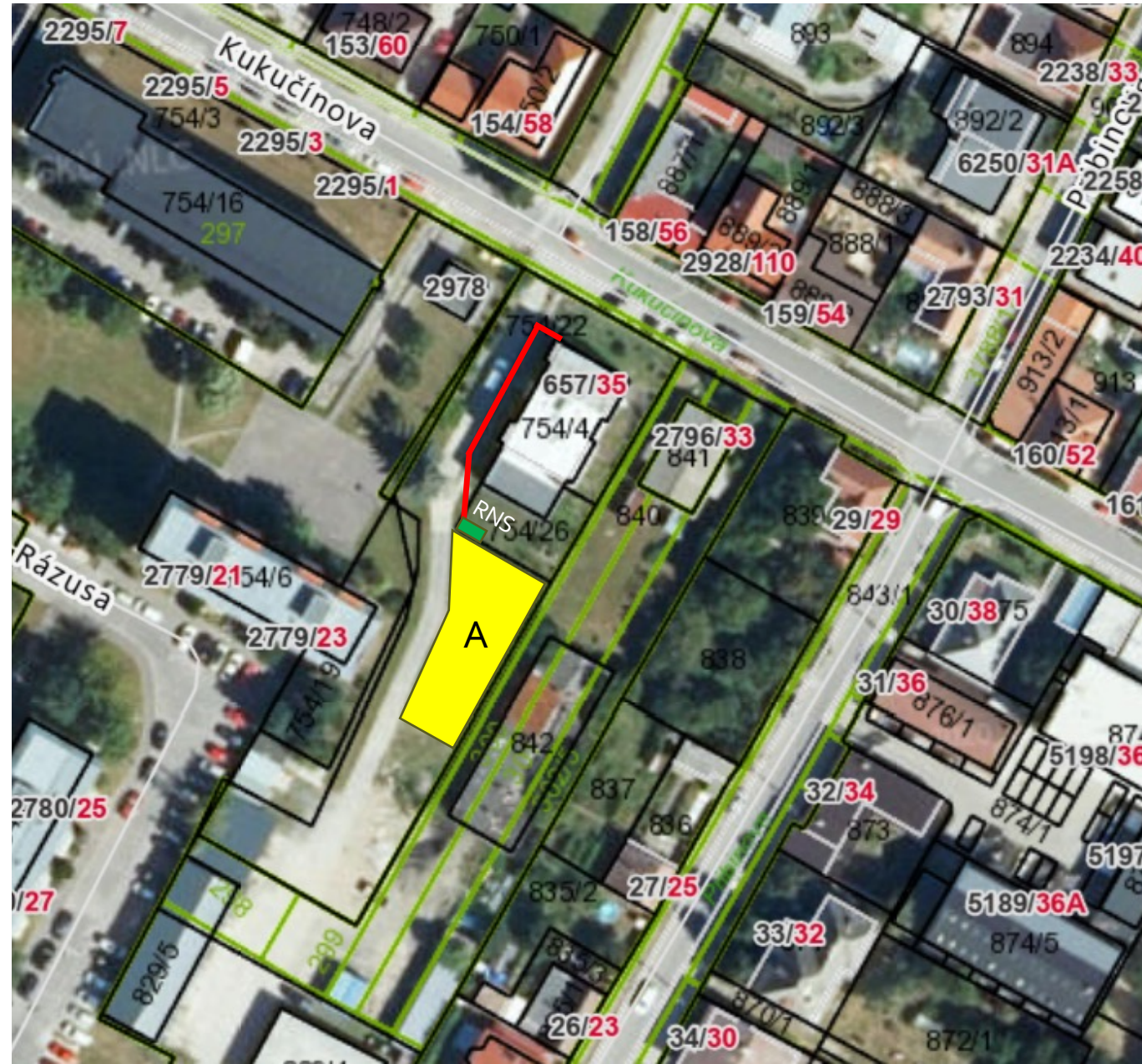
## 02 Posúdenie lokalít určených pre výstavbu nabíjacích staníc

# Informácie k posúdeniu lokalít

- Cieľom tejto analýzy je zhodnotiť aktuálne možnosti pripojenia nabíjacích staníc v areáloch Bratislavskej vodárenskej spoločnosti, a.s. (ďalej aj „BVS“) za účelom nabíjania firemných elektrických vozidiel.
- Pri navrhovaných riešeniach bolo počítané so súhrnným počtom 122 elektrických vozidiel, z toho 95 batériových (BEV) a 27 plug-in hybridných elektromobilov (PHEV).
- Pod „AC stanicou“ sa spravidla rozumie nabíjací bod s výkonom 11 kW (tzv. wallbox). Je možné však uvažovať aj s výkonom až do 22 kW, pokiaľ to podporuje palubná nabíjačka automobilu. To je však v dnešných vozidlách skôr výnimkou.
- Pod prevádzkovateľom distribučnej sústavy (PDS) sa rozumie miestne príslušný distribútor elektriny – Západoslovenská distribučná (ZSD).
- Pri systéme inteligentného riadenia výkonu bolo uvažované s dvomi variantmi podľa lokality:
  - distribúcia výkonu len medzi stanicami vybavenými touto funkciou
  - meranie externým zariadením na prívode a stráženie odberu celého objektu – vyžaduje komplikovanejšiu a nákladnejšiu inštaláciu, zabráni však potenciálnemu prekročovaniu kapacity
- Odhadované náklady predstavujú orientačnú sumu, ktorú bude možné detailne rozkalkulovať až po dôkladnejšej analýze a projektovej príprave pred realizáciou. Uvažované náklady na pripojenie a inštaláciu nabíjacích staníc vychádzajú z fyzickej obhliadky lokalít, bodov pripojenia, dĺžky trás a počtu nabíjacích bodov. Sumy sú založené na expertnom odhade nákladov na dané aktivity.
- Do realizácie vstupuje aj povoľovací proces, kde môžu nastať tieto situácie:
  - stanice so súhrnným inštalovaným výkonom do 22 kW (vrátane) – postačuje ohlásenie drobnej stavby
  - stanice so súhrnným inštalovaným výkonom nad 22 kW – v zmysle novej legislatívy bude potrebné žiadať o stavebné povolenie, pokiaľ stavebný úrad nerozhodne inak

# Malacky - Kukučínova

- Lokalita nedisponuje dostatočnou rezervovanou kapacitou pre prevádzkovanie nabíjacích staníc, nie je možné počítať ani s jednou stanicou.
- Odporúča sa požiadať ZSD o zriadenie nového odberného miesta. Na potreby 2 vozidiel je postačujúca hodnota rezervovanej kapacity 32 A (dostupnosť kapacity je otázkou ďalšej analýzy, bodom napojenia by mala byť poistková skriňa vedľa budovy).
- Táto kapacita postačuje na prevádzkovanie 2 AC staníc s výkonom 11 kW. Vďaka dobrej dostupnosti distribučnej siete (trafostanica, SR) je možné žiadať aj vyššie hodnoty, ak by vznikla potreba parkovania pre viac elektrických vozidiel – napr. 63 A pre 8 staníc s inteligentným riadením výkonu.
- Odporúča sa umiestnenie zosúladiť s existujúcim projektom – tzn. v nespevnenej ploche za budovou (A), nutnosť vybudovania parkovacích miest.
- Odhadované náklady na prípojku – menej ako 10 000 EUR.





# Holíč - Hollého

- S ohľadom na plánované využitie elektromobilov na tejto lokalite (prvé vozidlo v H2 2027, súhrnne 3 vozidlá v 2029) a náklady spojené s vedením prípojky sa neodporúča v súčasnosti plánovať inštaláciu nabíjacích staníc na tejto lokalite.
- Vzhľadom k veľkosti a dispozícii areálu by bola realizácia prípojky nákladnejšia (cca. 30 000 EUR). Takáto investícia by mala ekonomický zmysel pri širšom vozovom parku a inštalácii aspoň 6-8 nabíjacích staníc v priestore A.
- Ak takáto potreba nevzniká, vhodnou alternatívou môže byť využitie verejnej nabíjacej infraštruktúry, resp. zhodnotiť situáciu pred plánovanou inštaláciou a prípadne ponechať tejto pobočke spaľovacie vozidlá.





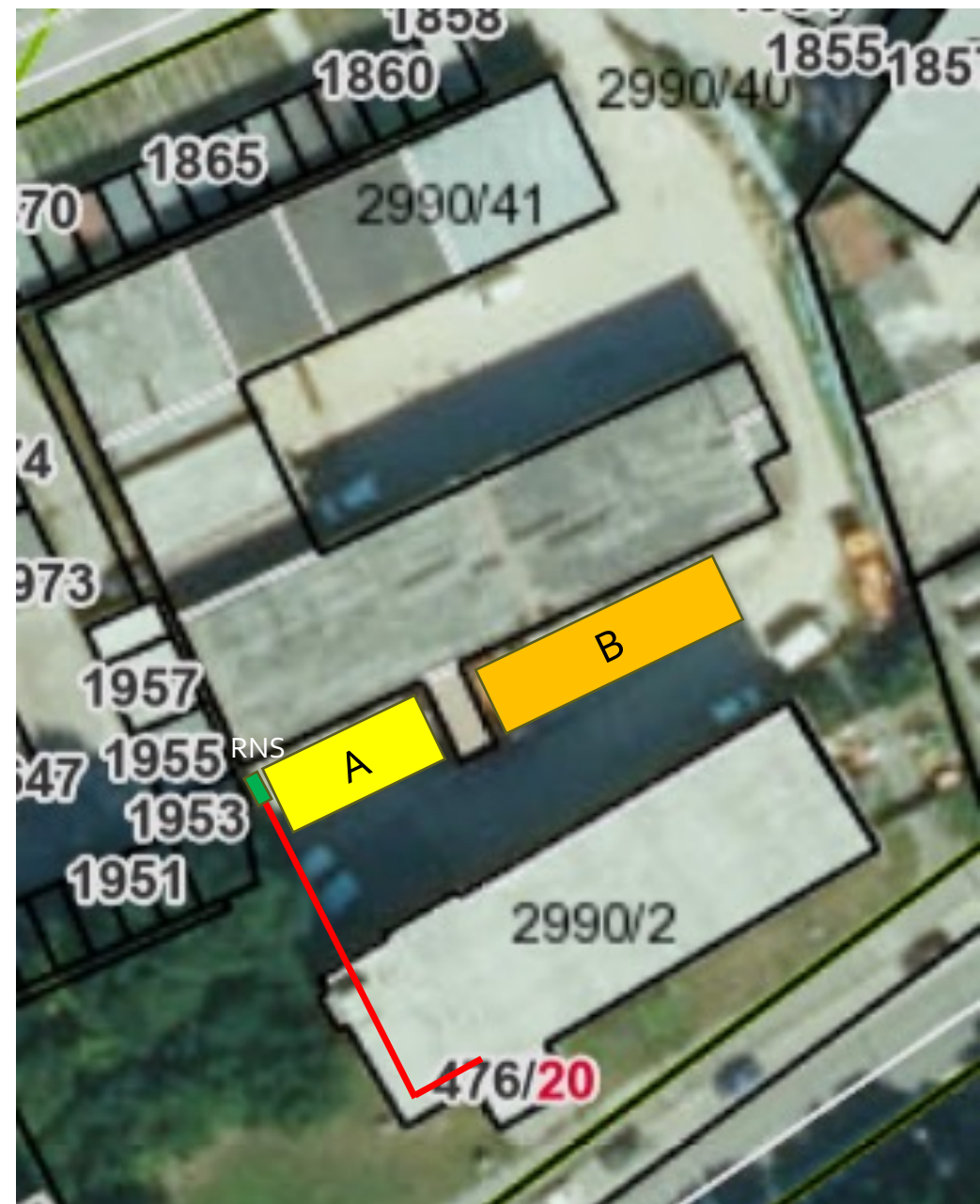
# Holíč - Hollého





# Senica - Hviezdoslavova

- Lokalita poskytuje dostatok rezervovanej kapacity pre bezproblémovú prevádzku viac ako 10 nabíjacích staníc (pri navýšení RK na maximum).
- Odporúčané riešenie – napojenie z trafostanice v protiľahlej budove, využitie existujúcich káblových trás, umiestnenie samostatného rozvádzača pre nabíjacie stanice (RNS) v exteriéri.
- Pre deklarované potreby 3 elektrických vozidiel postačuje navýšenie kapacity o zhruba 20 kW a istenie staníc 63 A, osadia sa na fasádu budovy v priestore A. Ak by v budúcnosti vznikla potreba rozsiahlejšej expanzie, je možné zhotoviť prípravu až na 125 A vyhradených len pre nabíjacie stanice, resp. 160 A zdieľaných s objektom.
- Je možná pomerne jednoduchá expanzia v druhej časti parkoviska (B), pričom pri počte staníc 10 a viac sa odporúča navýšenie kapacity na hodnotu hlavného ističa (160 A).
- Odhadované náklady na prípojku k 1. etape a prípravu pre expanziu – menej ako 15 000 EUR.





# Senica - Hviezdoslavova





# Senica – Železničná (ČOV)

- Nie je nutné navýšenie rezervovanej kapacity, pokiaľ bude použitý systém inteligentného riadenia výkonu. Odber je aktuálne blízko limitu, avšak len výnimočne. Prevádzku 2 nabíjajúcich staníc pre potreby 2 elektrických vozidiel to nebude obmedzovať.
- Odporúčané riešenie – osadenie 2 nabíjajúcich staníc na vonkajšom parkovisku (A), napojenie z poistkovej skrine pri fasáde budovy, meranie odberu na privode externým zariadením a zdieľanie kapacity s objektom.
- V prípade potreby je možné stanicami vybaviť aj parkovisko v priestore B, pri navýšení kapacity je možné vyčleniť až 100 A pre nabíjanie.
- Odhadované náklady na prípojku k 1. etape – do 2 000 EUR, expanzia (B) do 10 000 EUR.



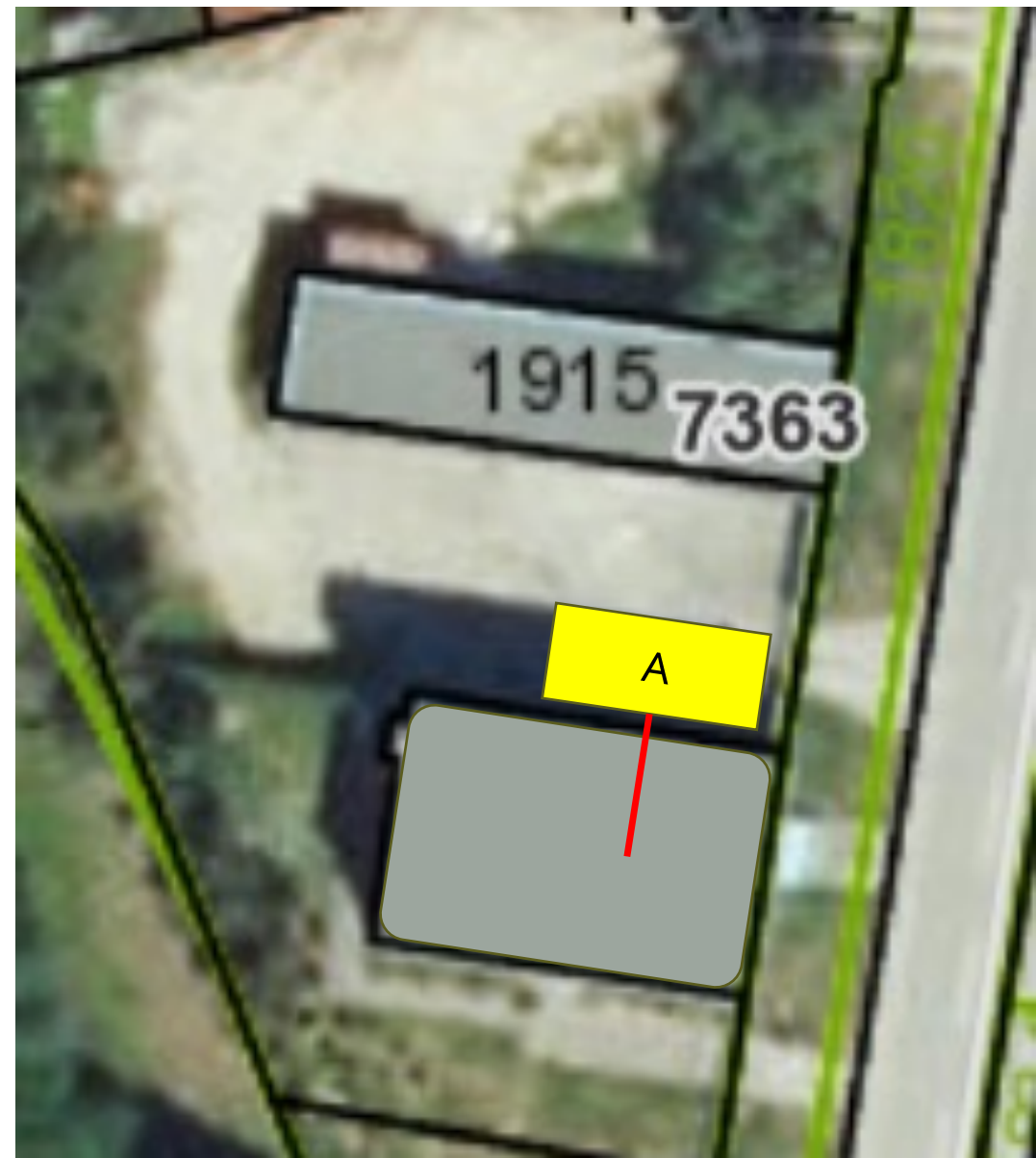


# Senica – Železničná (ČOV)



# Brezová pod Bradlom - Staničná

- Existujúca elektroinštalácia postačuje na prevádzkovanie maximálne 2 nabíjacích staníc v obmedzenom režime.
- Odporúčané riešenie – inštalácia systému riadenia výkonu, ktorý bude pomocou externého zariadenia monitorovať odber na prívode. Napojenie jednej nabíjacej stanice z existujúceho rozvádzača v interiéri budovy, kábel viesť v chráničke cez priestory šatne do exteriéru.
- Osadenie nabíjacej stanice na fasádu budovy v mieste A.
- Odhadované náklady na prípojku – menej ako 5 000 EUR.





# Brezová pod Bradlom - Staničná



# Senec – Šamorínska (ČOV)

- Aj pre potreby jedného vozidla je nutné navýšenie rezervovanej kapacity o zhruba 40 až 50 kW (podľa preferovanej stanice), nakoľko dochádza k prekračovaniu. Keďže je odber na limite, odporúča sa zvážiť aj riadenie výkonu externým zariadením, nie je to však nevyhnutnosť.
- Odporúčané riešenie – využitie jednej z existujúcich servisných zásuviek s istením 16/32 A na fasáde budovy v priestore aktuálne využívanom pre krátkodobé státie (A) a osadenie jednej nabíjacej stanice s výkonom 11 alebo 22 kW na fasádu budovy.
- Ak vznikne nutnosť expanzie, je možné napojenie z existujúcej poiskovej skrine pri fasáde budovy a osadenie 4 nabíjacích staníc s riadením výkonu do priestoru, ktorý je aktuálne využívaný na dlhšie státie (B). Vyžadovalo by to úpravu parkovacích plôch pre komfortnejšiu manipuláciu so stanicami a zvýšenie bezpečnosť prevádzky. Trasu je potrebné prispôbiť vnútroareálovým rozvodom. Taktiež by bolo potrebné navýšenie kapacity na maximum, tzn. 270 kW.
- Odhadované náklady na prípojku – variant A do 1 000 EUR (bez riadenia výkonu), variant B do 7 000 EUR.





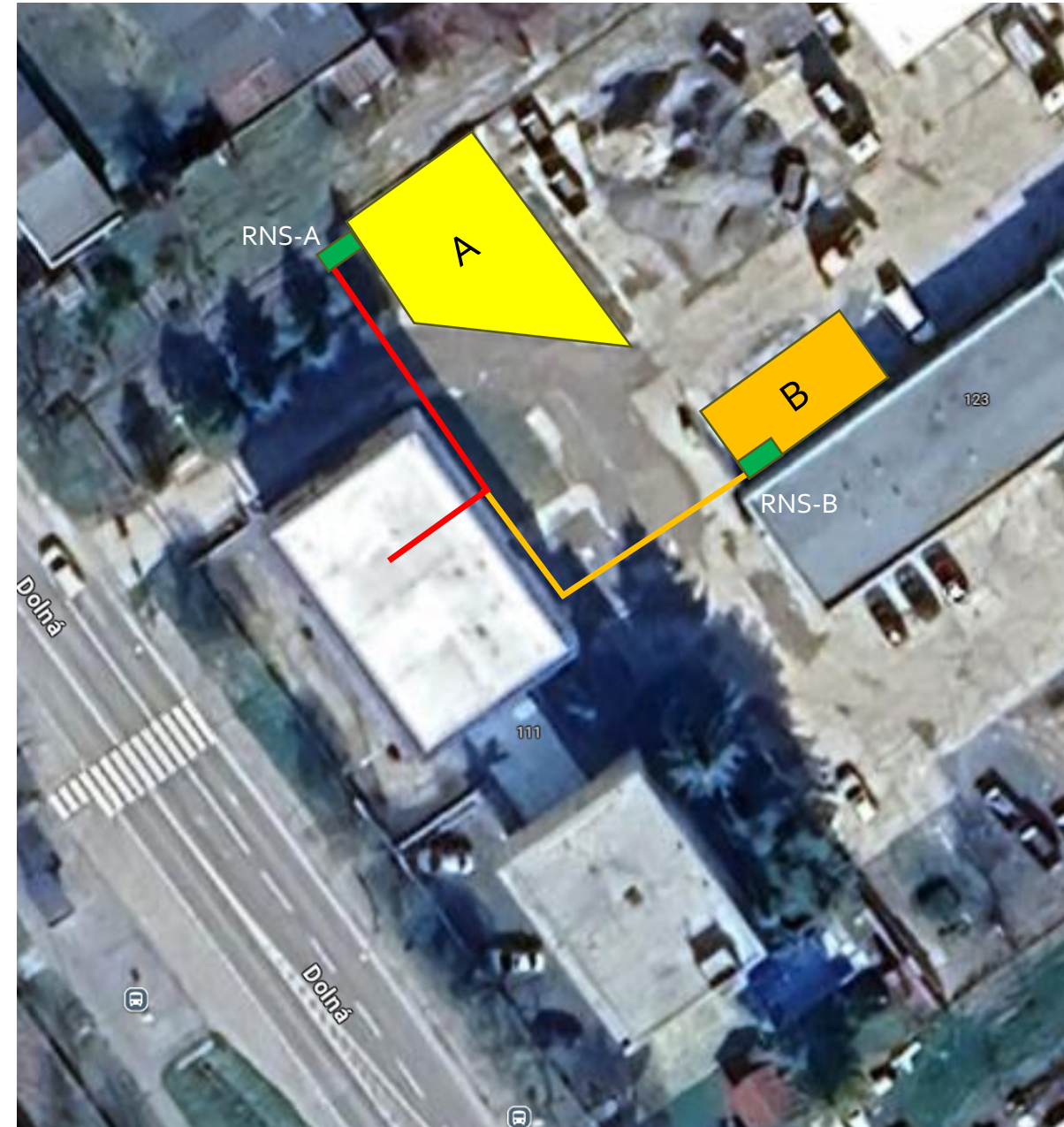
# Senec – Šamorínska (ČOV)





# Modra - Dolná

- Na lokalite je avizované používanie 6 elektrických vozidiel, čo bude vyžadovať riadenie výkonu externým zariadením.
- Odporúčané riešenie – napojenie z existujúceho rozvádzača vo vnútri budovy, trasa v podhl'adoch cez kancelárie do exteriéru. Load management systém bude strážiť maximum 80 A pre celý objekt. Pri tejto hodnote môžu pomerne komfortne fungovať maximálne 4 nabíjacie stanice. Pri viacerých už môžu byť zreteľnejšie obmedzenia pri riadení výkonu, prevádzka však je technicky možná.
- Umiestnenie v parkovacej ploche na okraji areálu (A), alternatívne v priestore pred protihľlou budovou (B).
- Odhadované náklady na prípojku – do 15 000 EUR pre oba varianty.



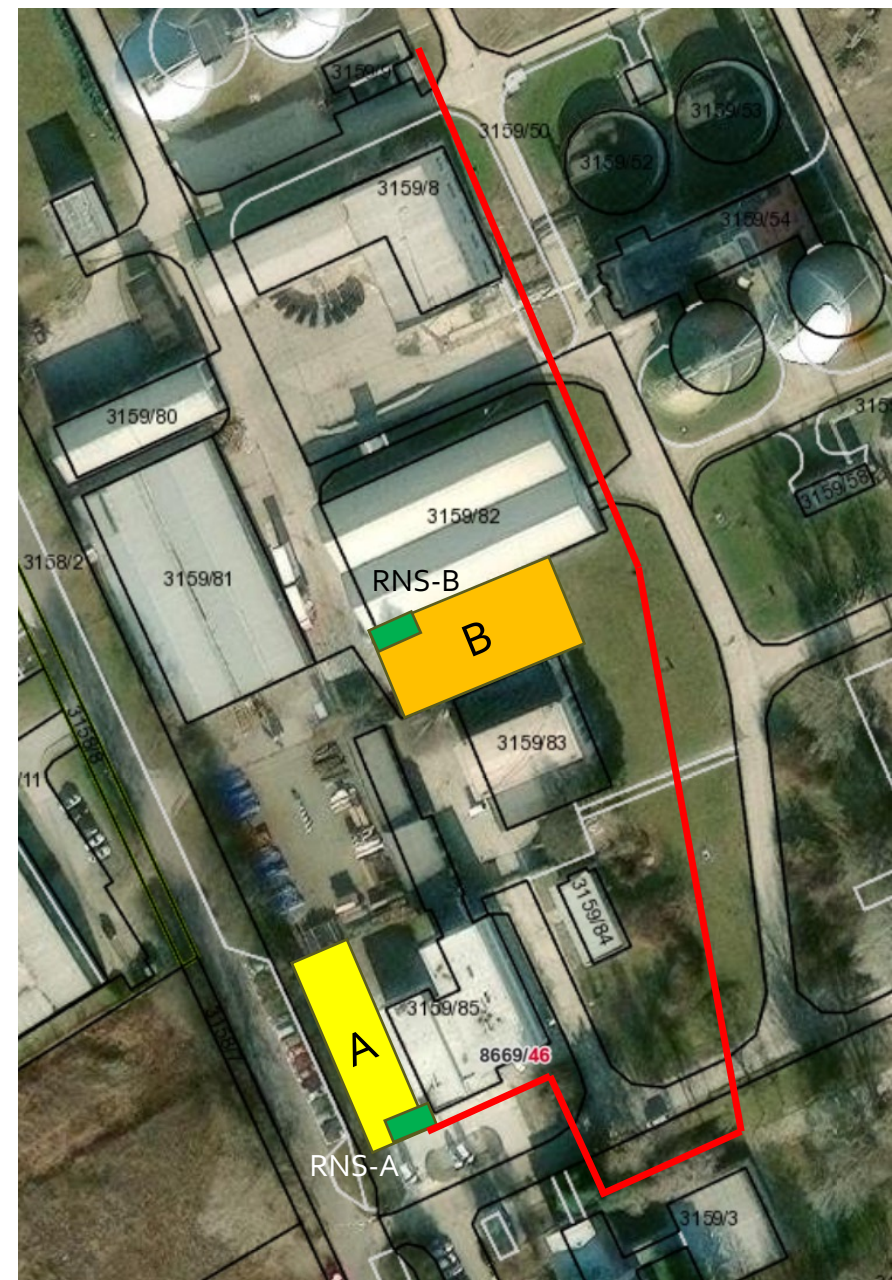
# Modra - Dolná





# Bratislava – Vrakuňa (ČOV)

- Je nutné navýšenie kapacity, už za súčasnej situácie je odber za limitom.
- Odporúčané riešenie – využitie existujúcich káblových trás od trafostanice a príprava pre budúce vybavenie celého vonkajšieho parkoviska (A) nabíjacími stanicami pre prípad expanzie.
- V úvodnej etape príprava rozvádzača (RNS-A) pre budúcich 250 A, inštalácia 9 nabíjacích staníc pre všetky plánované vozidlá. Kapacitu bude aj vzhľadom k súčasnému prekračovaniu potrebné navýšiť o cca 350 kW už pre prvú etapu.
- V prípade potreby je možné na trase osadiť ďalší rozvádzač pre rozistenie a osadenie staníc v priestoroch skladov (B). Pre 2 až 4 stanice je možné využiť aj existujúci rozvádzač na fasáde budovy skladu (RNS-B).
- Navrhovanú trasu je nutné prispôbiť vnútroareálovým rozvodom.
- Odhadované náklady na prípojku – cca 50 000 EUR.



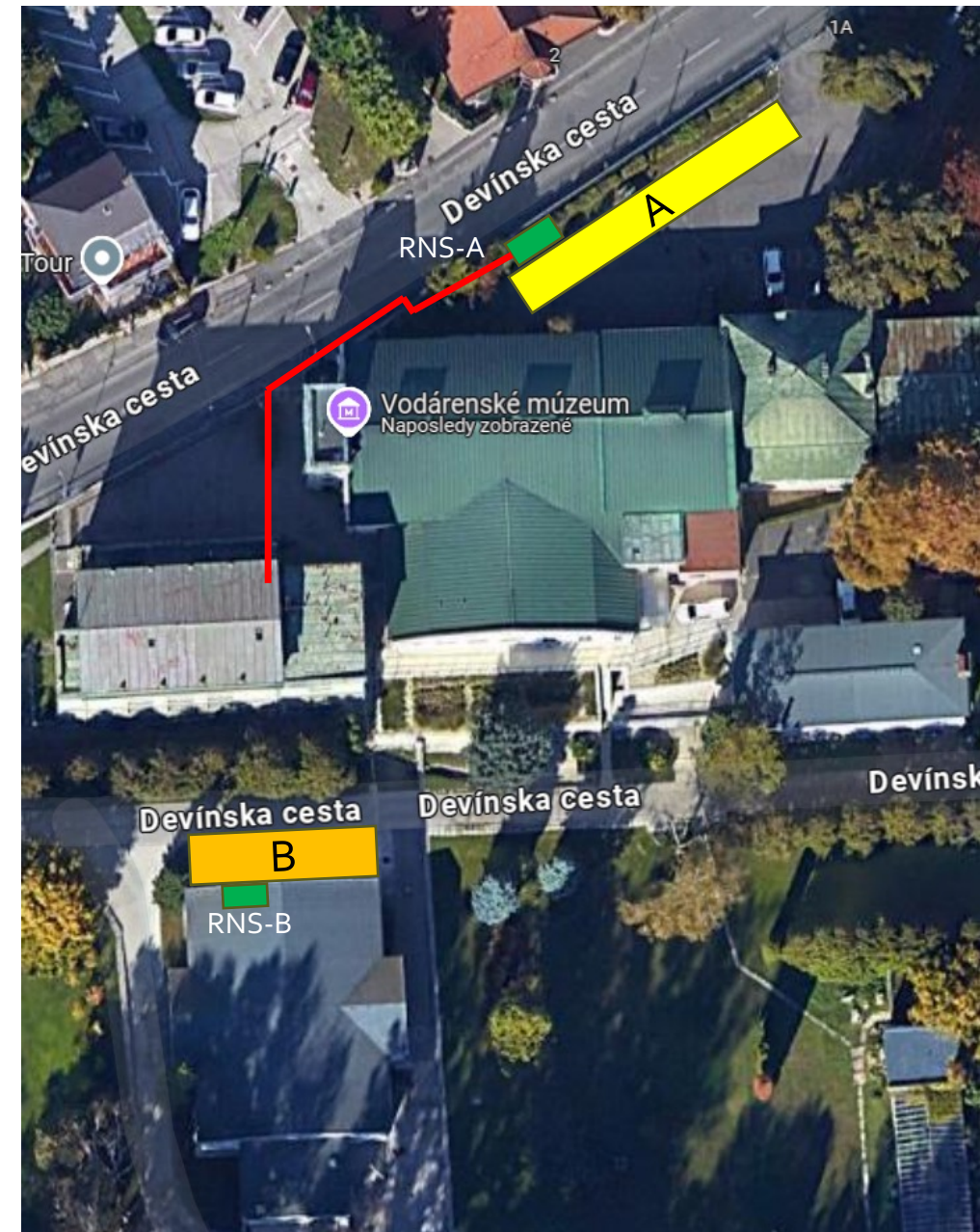
# Bratislava – Vrakuňa (ČOV)





# Bratislava – Devínska cesta (Vodárenské múzeum)

- Nie sú známe potreby pre prevádzku elektromobilov v tejto lokalite, preto ide o „univerzálne“ riešenie.
- Napojenie z existujúcej trafostanice (T1-T5, vhodné analyzovať voľnú kapacitu pomocou analyzátora siete). Na časti trasy je nutné viesť prípojku v chodníku mimo areálu (potrebné povolenie od MČ).
- Stanice je vhodné umiestniť do nespevnenej plochy a vybaviť nimi časť parkoviska pri plote (A), nie pri budove múzea. Rozvádzač RNS-A prispôbiť budúcej expanzii, tzn. cca 160 A. V 1. etape osadiť 4 až 8 nabíjacích staníc s odberom 80 až 100 A.
- Z dostupných informácií vyplýva, že v lokalite je dostatočná MRK, avšak zdá sa, že RK je výrazne prekračovaná. Môže ísť o chybu v intervalových dátach, nie je možné preto odhadnúť skutočnú potrebu navýšenia RK. Vyhradenie kapacity pre nabíjacie stanice by však s ohľadom na MRK malo byť bezproblémové.
- V prípade potreby je možné využitie servisnej zásuvky (RNS-B) v budove čerpacej stanice a osadenie jednej nabíjacej stanice aj v týchto miestach (B). Ide o pomerne nenáročné riešenie s nákladmi niekoľko stoviek EUR.
- Odhadované náklady na prípojku (A) – do 20 000 EUR.





# Bratislava – Devínska cesta (Vodárenské múzeum)





# Bratislava – Devínska cesta (Vodárenské múzeum)





# Bratislava – Sihot'

- Odporúčané riešenie – využitie servisnej zásuvky pri vchode do budovy a osadenie 1 stanice na fasádu, ktorá bude zdieľaná pre chystané 2 vozidlá (zámerom je šetrenie nákladov). Na parkovanie bude slúžiť priestor A.
- Nie sú k dispozícii intervalové dáta, nepredpokladá sa však potreba navyšovania kapacity. V krajnom prípade sa odporúča riadenie výkonu externým zariadením.
- Ak by v budúcnosti vznikla potreba inštalácie väčšieho počtu nabíjacích staníc, prípojku je možné viesť z rozvodne (R) na prvom poschodí a stanicami vybaviť parkovisko (B). Ide ale o väčšiu investíciu, ktorá je pri 2 staniciach nerentabilná.
- Odhadované náklady na prípojku – do 1 000 EUR (A), resp. viac ako 10 000 EUR (B).



# Bratislava – Sihot'





# Bratislava – Starohájka

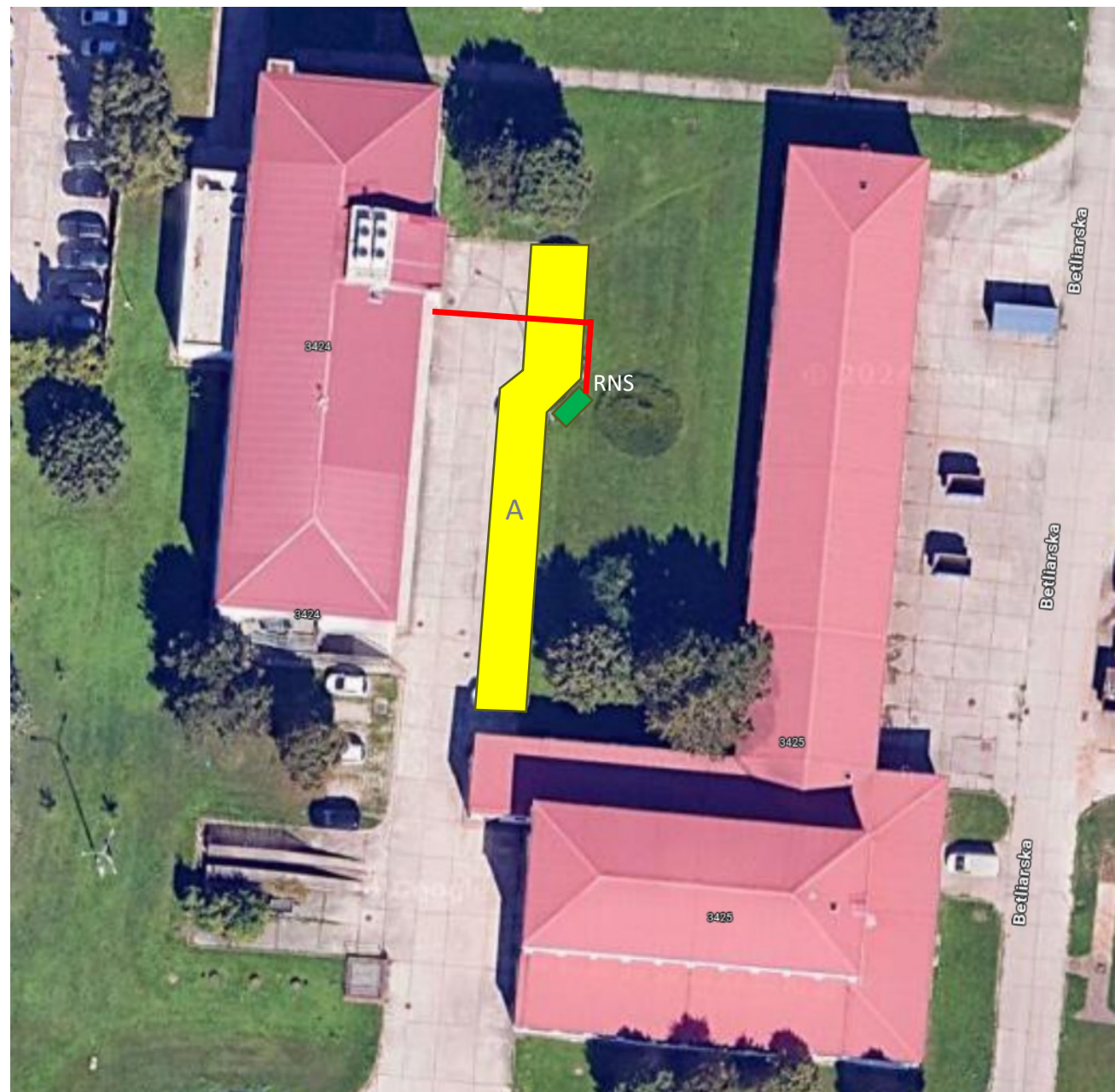
- Prípravu pre nabíjacie stanice je vhodné zosúladiť s rekonštrukciou trafostanice, vyhraď pre stanice aspoň 320 A a adekvátne k tomu navýšiť rezervovanú kapacitu minimálne o 250 kW (RK je aktuálne na limite, pri MRK je dostatočná rezerva).
- Stanicami je možné plánovať pre všetkých 30 plánovaných vozidiel. Nakoľko nikdy nepôjdu na plný výkon všetky nabíjačky súčasne, nie je potrebná kapacita 30 x 11 kW. Istenie 320 A postačuje na bezproblémovú prevádzku.
- Navrhovanú trasu prípojky je nutné prispôbiť vnútroareálovým rozvodom. Prípojku priviesť do rozvádzača v priestore pri administratívnej budove, odkiaľ bude možné stanicami vybaviť obe parkoviská (A/B) podľa potreby.
- Technicky je možné prípojku dovieŕť do priestoru C, z hľadiska efektívnosti vynaložených nákladov sa ale odporúča nabíjanie prispôbiť navrhovaným pozíciám A a B.
- Odhadované náklady na prípojku – 30 až 50 000 EUR.





# Bratislava – Betliarska (ČOV)

- Lokalita poskytuje rezervu cca 150 kW. Osadenie nabíjacích staníc pre všetkých 16 vozidiel bude vyžadovať meranie odberu prostredníctvom systému energetického manažmentu (EMS).
- Odporúčané riešenie – napojenie z rozvodne v suteréne budovy, rez cez panelové parkovisko, osadenie 10 nabíjacích staníc v priestore A v 1. etape. Navýšenie RK na hodnotu MRK (1 500 kW).
- Postupne je možné stanicami vybaviť všetkých 16 parkovacích miest, pričom výkon sa bude distribuovať podľa aktuálneho odberu objektu. Nepredpokladá sa zásadné obmedzenie ani pri obsadení všetkých staníc.
- Odhadované náklady na prípojku – do 15 000 EUR.





# Bratislava – Betliarska (ČOV)





# Bratislava – Prešovská

- Na lokalite je výkonová rezerva zhruba 350 kW, bude však potrebné navyšovať RK o cca 300 kW.
- Uvažuje sa s dvomi vetvami po 150 kW/231 A. V priestore A (parkovisko pre manažment) je možné viesť prípojky k NS v žľabe na existujúcom múre, stanice by s load managementom dokázali obsluhovať všetkých 20 parkovacích miest.
- Pri umiestňovaní staníc na stĺpiky v priestore B bude nutné brať na vedomie odstupovú vzdialenosť od susednej parcely. Počet NS na jednotlivých vetvách je vďaka možnosti riadenia výkonu možné rôzne prispôbovať.
- Odhadované náklady na prípojku – vetva A do 25 000 EUR, vetva B do 15 000 EUR.





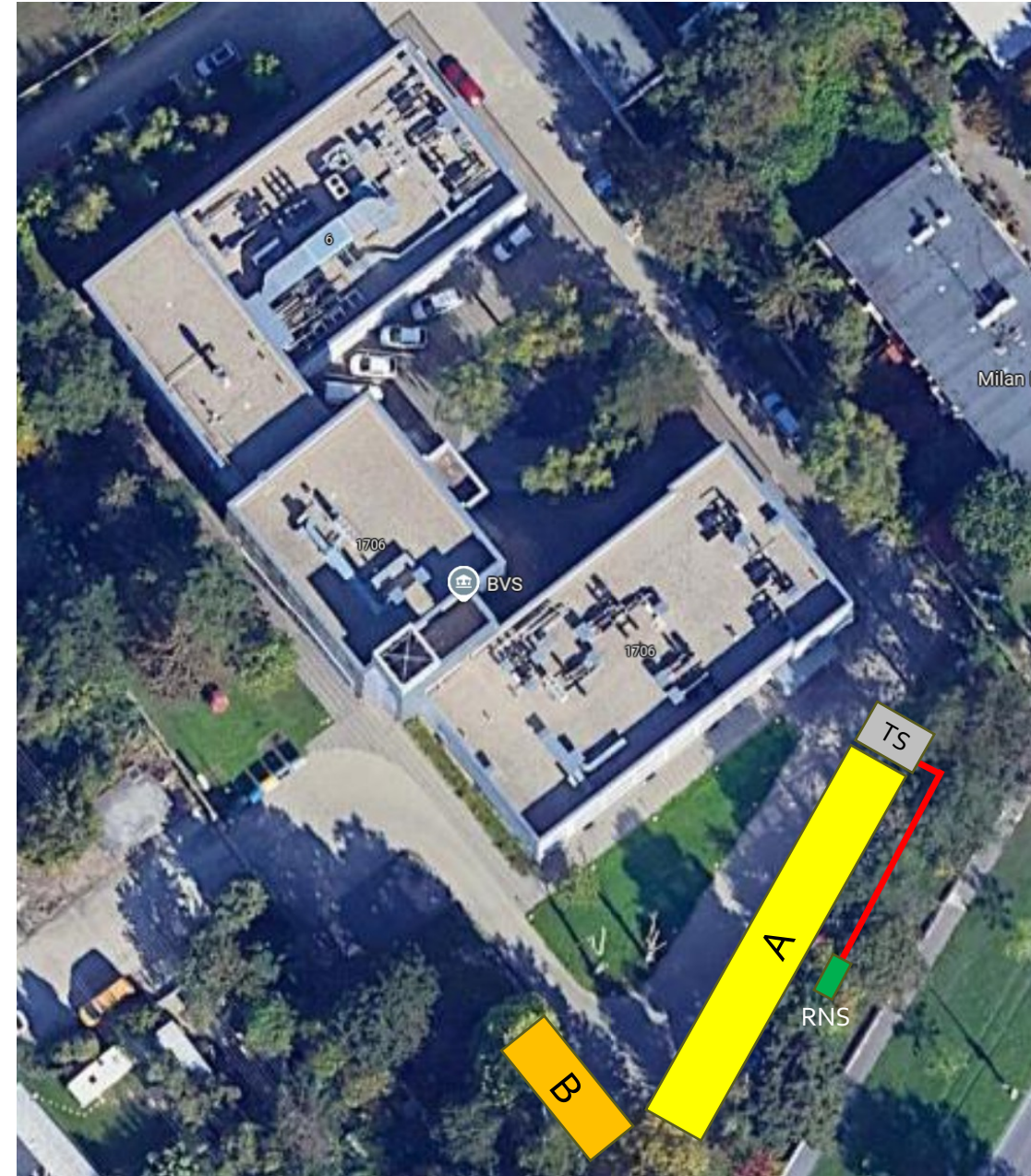
# Bratislava – Prešovská





# Bratislava – Bojnická

- Veľmi dobrá dispozícia na umiestnenie nabíjacích staníc, na lokalite je tiež dostatok kapacity.
- Odporúčané riešenie – napojenie z existujúcej trafostanice objektu. Osadenie rozvádzača s istením 160 A a vybavenie požadovaných 11 parkovacích miest nabíjacími stanicami. Potrebné navýšenie RK o cca. 70 kW, aj bez NS dochádza k prekračovaniu kapacity. Odporúčame zvážiť aj stráženie odberu celého objektu externým zariadením.
- V prípade potreby je možné rozšíriť inštaláciu o ďalších 5 parkovacích miest – zvyšné 1 miesto v priestore A a 4 miesta v priestore B.
- Odhadované náklady na prípojku – do 7 000 EUR.





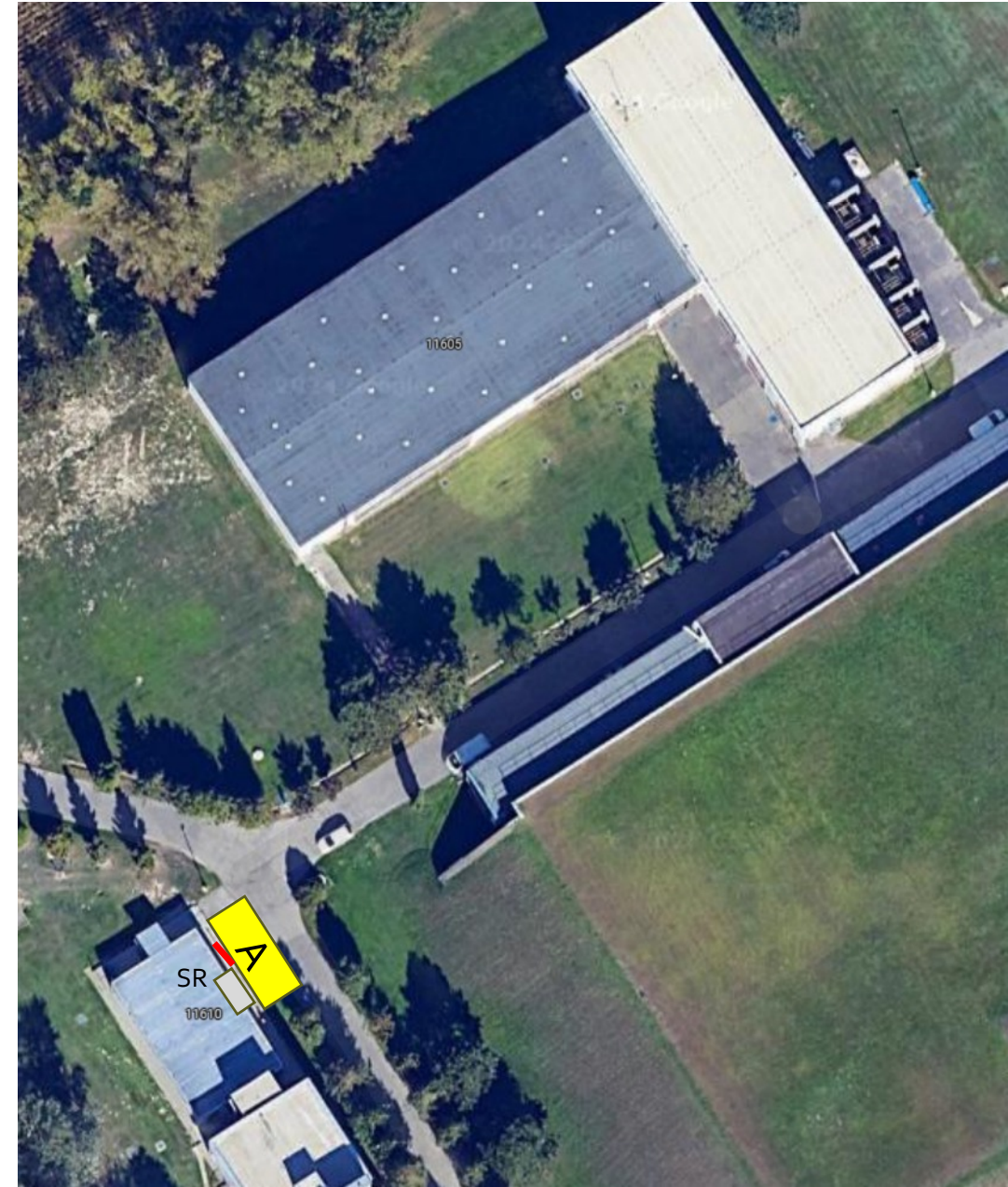
# Bratislava – Bojnická





# Bratislava – Podunajské Biskupice

- Odporúčané riešenie – prerobenie existujúcej poistkovej skrine v priestore A a osadenie 2 nabíjacích staníc, ktoré sa budú zdieľať medzi plánovanými 3 vozidlami.
- Z existujúcej trafostanice je aj s ohľadom na MRK možné napojenie väčšieho množstva staníc, nájdenie vhodného umiestnenia je však pomerne problematické a bude si vyžadovať stavebné úpravy.
- Vzhľadom k dobrej dostupnosti verejnej nabíjacej siete v Bratislave sa ale odporúča ušetriť náklady a ostať pri 2 zdieľaných staniciach v priestore A.
- Intervalové dáta naznačujú výrazné prekračovanie kapacity, zrejme ide o chybné údaje. Nie je preto možné odhadnúť nutnosť navýšenia RK. Hodnota MRK však ponúka priestor aj na väčší počet NS.
- Odhadované náklady na prípojku v 1. etape – do 2 000 EUR, pre etapu B – 15 až 20 000 EUR.



# Bratislava – Podunajské Biskupice





# Bratislava – Pri Šajbách

- Odporúčané riešenie – najvhodnejšie miesto pre umiestnenie nabíjacích staníc z hľadiska náročnosti prác a nákladov je priestor B, ktorý je aktuálne využívaný ako parkovanie pre zamestnancov.
- Umiestnenie v priestore A bude nákladnejšie, výhodou je však možnosť umiestnenia staníc na fasádu budovy a s tým spojená úspora priestoru. Náklady na trasu je možné znížiť, pokiaľ sú súčasťou plánovanej rekonštrukcie aj spevnené plochy v areáli – je to možné využiť na uloženie káblov.
- Dočasným riešením s veľmi nízkymi nákladmi môže byť tiež využitie existujúcej servisnej zásuvky na fasáde budovy skladu pre pripojenie jednej stanice (C), tiež si ale bude vyžadovať navýšenie RK na minimum 25 kW.
- Lokalita v súčasnosti neponúka kapacitu pre viac ako 3 stanice s load managementom, a to pri navýšení RK na hodnotu MRK (35 kW). Odporúča sa preto inštaláciu iba požadovaných 2 staníc s meraním na privode a riadením výkonu.
- Odhadované náklady na prípojku – variant A do 10 000 EUR, variant B do 5 000 EUR, variant C približne 500 EUR.





# Bratislava – Pri Šajbách



