

# Podvod, nebo fyzika? Proč se elektromobily někdy nabíjejí pomalu a co s tím



Václav Nývlt  
6. ledna 2026

„No podívejte se na to, nabíječka píše 300 kW, auto má umět 175 kW a já tu nabíjím kolik? 60 kW!“ S rostoucím počtem elektromobilů v rukou běžných řidičů – tedy nikoli technologických nadšenců – se množí i příspěvky rozčilující se nad nižší než očekávanou rychlostí nabíjení. Pojdme si ukázat proč, a hlavně: co s tím.

S elektromobilem Škoda Elroq 85 přijíždíme k 300kW stanici Alpitronic Hypercharger na pražském Černém Mostě. Stanici jsme měli zadanou jako cíl ve vestavěné navigaci, systém proto automaticky předeheřál akumulátor na optimální teplotu. Vozidlo je vybité na 7 %. Připojujeme konektor a spouštíme nabíjení.

Z pohledu vozidla je nabíjení úplně standardní, z našeho nikoli – technici společnosti E.ON Drive Infrastructure o nás totiž věděli a byli ochotní nám poskytnout podrobná data, která během nabíjení nabíječka reportuje.

*Ani po ujetí sta kilometrů, z nichž dvě třetiny byly po dálnici na hranici rychlostních limitů, se akumulátor neohřál dostatečně.*

Nejprve trocha – drasticky zjednodušených – základů fyziky a chemie týkajících se NMC akumulátorů. Ty jsou dnes v elektromobilech nejčastěji a je jimi osazena i námi využitá Škoda Elroq 85.

## Nabíjení jako elektrochemický proces

V lithiovém akumulátoru se během jízdy elektromobilu přesouvají ionty lithia z grafitové anody na katodu tvořenou směsí niklu, manganu a kobaltu (NMC). Ionty  $\text{Li}^+$  putují elektrolytem, který vede pouze ionty, nikoli elektrony. Elektrony proto procházejí vnějším obvodem, kde konají práci – například pohánějí elektromotor a další elektroniku.

Při nabíjení probíhá proces opačně: Externí proud z nabíječky „tlačí“ elektrony do anody a ionty  $\text{Li}^+$  se současně přesouvají elektrolytem zpět z katody do grafitu. Elektrody mají porézní strukturu a lithium se ukládá do jejich krystalické mřížky. Snadnost ukládání závisí (mimo jiných veličin) na stavu nabití akumulátoru neboli SoC. S rostoucím SoC klesá, a nabíjení tedy přirozeně zpomaluje.

Zároveň platí, že v nízkých teplotách se pohyb iontů elektrolytem a schopnost jejich „parkování“ do grafitu zpomaluje a přílišné „tlačení na pilu“ by mohlo vést k usazování kovového lithia na povrchu anody, což by způsobilo degradaci článku. Vysoké teploty naopak urychlují nežádoucí chemické reakce a rozklad elektrolytu. Není to specifikum akumulátorů elektromobilů, ale obecná vlastnost lithiových NMC článků.



8

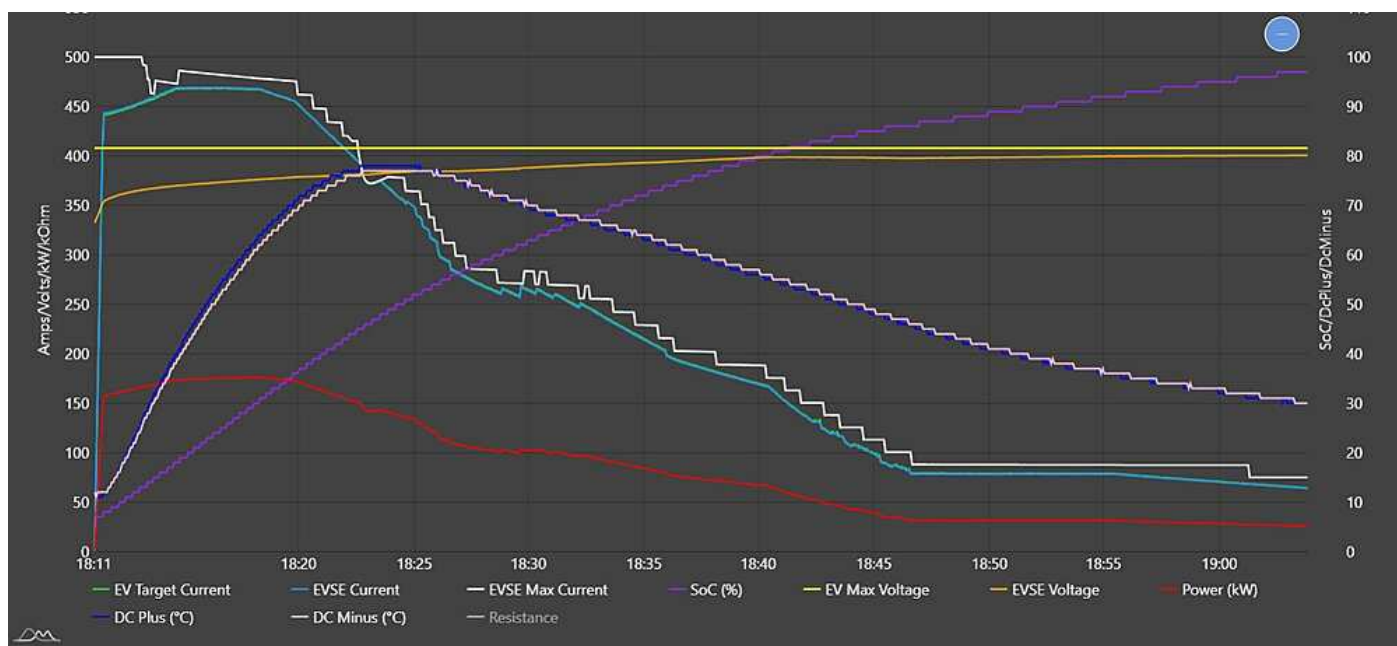
Proto je akumulátor vybaven systémem BMS (Battery Management System), který podle teploty a dalších parametrů upravuje maximální nabíjecí výkon tak, aby byl provoz šetrný k životnosti článků. Reálně tak BMS aktivně komunikuje s DC nabíječkou a parametry nabíjení řídí.

Výkon nabíjení proto nemůže popisovat jedna hodnota, ale takzvaná „nabíjecí křivka“, tedy průběh nabíjecího výkonu v čase. Výrobci udávaný „výkon až \_\_\_ kW“ je tak špičkovým maximálním výkonem, který je akumulátor vozidla schopen přijmout. I proto někdy výrobci udávají rychlost nabití v čase, tedy například „z 20 % na 80 % za 28 minut“.

## Co jsme vlastně měřili

Nabíječky generují spousty provozních dat a ukládají je na servery provozovatele, a to zejména proto, aby bylo možné v případě nějakého problému vyhodnotit, co jej způsobilo.

Nám část naměřených dat pomůže ilustrovat, jak takový proces nabíjení probíhá.



Data z našeho nabíjení vozidla Škoda Elroq 85 z backendu nabíječky Alpitronic Hypercharger provozované společností E.ON Drive Infrastructure

Nejprve se pojďme podívat, co jednotlivé „čáry“ v grafu znamenají.

Zelená čára *EV Target Current* zobrazuje cílový nabíjecí proud schválený vozidlem. Na obrázku ji téměř nevidíte, protože je graficky smíchána se spojnicí *EVSE Current*, tedy s nabíjecím proudem dodávaným nabíječkou. Nabíječka tak byla vždy schopná dodávat takový nabíjecí proud, který vozidlo chtělo.

Bílá křivka trochu hrbolatě kopíruje předchozí dvě a je vždy o něco výše. *EVSE Max Current* totiž představuje výkon, který stanice aktuálně rezervuje k nabíjení daného vozidla. V DC stanicích s dvojicí nabíjecích portů je totiž výkon mezi tyto konektory dělen. A naštěstí ne „fifty-fifty“, ale dynamicky, takže dvě vozidla dokážou celkový výkon stanice efektivněji využít.





Fialová křivka SoC (tedy state-of-charge neboli aktuální stav nabití akumulátoru) moc vysvětlovat nepotřebuje – ukazuje průběh míry nabití akumulátoru v čase. Žlutá *EV Max Voltage* a oranžová *EVSE Voltage* nás tentokrát příliš nezajímají, nicméně první ukazuje maximální napětí v systému vozidla (lehce přes 400 V) a druhá postupně se zvyšující napětí dodávané nabíječkou. Dřívějším standardem bylo 400 V, v případě vozidel na dlouhé cesty s potřebou extra rychlého dobíjení se ovšem postupně přechází na architekturu 800–1 000 V.

Pro nás velmi důležitá je křivka *Power*, tedy „výkon“. Ukazuje průběh nabíjecího výkonu v čase, přičemž vidíme, že špičky 175 kW dosáhl zhruba po šesti minutách nabíjení, tedy zhruba ve fázi čtvrtinového až třetinového naplnění akumulátoru (SoC 25–30 %). Po dvaceti minutách (SoC 67 %) klesl pod 100 kW. Podrobněji a s vysvětlením, co je na tom podstatné pro řidiče, se na tuto problematiku podíváme v samostatné kapitole.

## Limit 500A kabelu stanice

Poslední naměřené údaje (tmavě modrá *DC plus* a růžová *DC minus*) jsou teploty DC pinů v nabíjecím konektoru CCS2. Právě těmi totiž do vozidla proudí nabíjecí proud, v našem případě ve špičce až 469 ampérů, což už se blíží maximu nabíjecího kabelu dané stanice, kterým je 500 ampérů. A ať za to mohlo nějaké opotřebení či znečištění konektoru, teplota pinů se během nabíjení vyšplhala na 78 °C, což je blízko k nastavenému limitu 80 °C, takže stanice na chvíli snížila nabíjecí proud. Vidíte to jako drobný propad proudu i nabíjecího výkonu v čase zhruba 18.23.

Což je dobrý moment k malému návratu k otázce napětí. Při našem nabíjení měl ve výkonové špičce – SoC 25–30 % – akumulátor napětí 374 voltů. Při dosaženém nabíjecím výkonu tedy kabelem tekla proud 469 ampérů. Maximum nabíječky (respektive instalovaného kabelu) je 500 A, což znamená, že při tomto napětí daná nabíječka dokáže dodat 187 kW. To je strop dané stanice pro dané vozidlo. Jinými slovy řečeno, u 400V systémů je teoretickým stropem dané stanice 200 kW.



Test nabíjecí křivky vozu Škoda Elroq 85

Teplotního limitu konektoru stanice dosáhla i při výkonu, který se zdaleka neblížil jejímu teoretickému výkonovému maximu. Dosáhla jej však při téměř maximálním výstupním proudu.

Co z toho také vyplývá? Že inzerovaných 300 kW je nabíječka schopna dodat jen vozidlům s 800V systémem, respektive vozidlům s napětím v akumulátoru o hodnotě 600 V a více. Což jsou dnes například Audi A6 e-Tron, BMW iX3, BYD Seal a Tang, Hyundai Ioniq 5, 6 a 9, KIA EV 6 a 9, Mercedes CLA, Tesla Cybertruck, Volvo EX90 a ES90... A některé další.

I dnes můžete narazit na stanice s kabely s nižším maximálním nabíjecím proudem, třeba 300 A. Taková stanice pak může vozidlu se 400V systémem dodat výkon maximálně 120 kW, i když je na ní napsáno 180 kW. Tyto slabší kabely jsou ovšem postupně nahrazovány.

## Vytížení stanice a lokality

Ve dvou případech se může stát, že rychlost nabíjení bude bržděna ze strany samotné nabíječky, i když bude inzerovat velmi vysoký výkon a bude mít dostatečně dimenzovaný kabel.

První případ nastane, když k jedné stanici připojíte dvě vozidla se schopností velmi rychlého nabíjení a nízkým stavem SoC. Příklad: Na 300kW stanici přijedou dvě vozidla schopná nabíjet výkonem 200 kW, obě budou mít kolem 20 % SoC. V tu chvíli každé dostane polovinu, tedy 150 kW výkonu. Pokud by ale jedno vozidlo mělo vysoké SoC, případně to byl model třeba se 100kW nabíjením, rozdělí se výkon dynamicky jinak a druhé vozidlo bude nabíjet rychleji, klidně přes 200 kW.

Druhý případ nastane v plně vytížené lokalitě. Pokud máte na jednom místě třeba deset 300kW

nabíjecích stojanů, rezervovaný příkon lokality zpravidla není 3 MW, ale třeba 2 MW. Varianta, že by všechny stojany vozidla často plně vytižila, není pravděpodobná, takže by šlo o neefektivně vynaložené prostředky. Pokud taková situace nastane, výkon stanic je dynamicky snížen, aby se v součtu vešel do rezervovaného příkonu lokality.

## Teplota akumulátoru je klíčový parametr

Po mrazivé noci, kdy teplota klesala do významně minusových hodnot, jsme ráno na akumulátoru vozidla Škoda Elroq 85 pomocí diagnostiky naměřili teplotu  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Auto se chovalo zcela normálně, pouze na displeji bylo graficky naznačené, že jsou k dispozici jen výrazněji omezená rekuperace a trochu omezený výkon.

Rekuperace je režim brzdění, při kterém nebrzdí brzdy, ale elektromotor v režimu generátoru – a přebytečnou pohybovou energii mění v elektrickou a ukládá do akumulátoru. A protože podchlazený akumulátor by takový příval energie mohl poškodit, dohodne jeho BMS omezení rekuperace. Další brzdění tak převezmou klasické brzdy. Což ovšem pro řidiče nepředstavuje větší komplikaci, u Elroqu je tento přechod celkem plynulý.

Omezení výkonu nebylo zásadní a poznali byste je zejména při akceleraci s pedálem na podlaze. V běžném provozu to není nijak omezující, nejspíše ani nic nepostřehnete.

### Kolik elektřiny se ztratí při nabíjení elektromobilu? Změřili jsme to



Kde by však podchlazený akumulátor omezující byl? Při nabíjení u vysokorychlostní DC nabíječky. Rychlost nabíjení ledového akumulátoru je klidně jen 10 kW, což nevadí při pomalém domácím nabíjení. Pokud byste ovšem chtěli rychle doplnit energii na další cestu, bylo by to nesnesitelně pomalé. Jízdou se akumulátor trochu ohřeje, ale ani po ujetí sta kilometrů, z nichž dvě třetiny byly po dálnici na hranici rychlostních limitů, se akumulátor neohřál dostatečně. Limit nabíjení byl podle informace z infotainmentu vozidla jen 35 kW.

Řešení je v případě Elroqu a mnoha dalších elektromobilů snadné. Po zadání nabíječky jako cíle ve vestavěné navigaci se spustí elektrický předehřev akumulátoru, aby měl v době příjezdu optimální teplotu. V teplotách kolem nuly předehřev trvá zhruba 25–45 minut (pokud jste u stanice třeba po 15 minutách a předehřev není hotový, rychlost nabíjení bude odpovídat aktuální teplotě a bude třeba 75 kW). V Elroqu lze předehřev spustit i ručně, nezávisle na navigaci.



Předehev akumulátoru

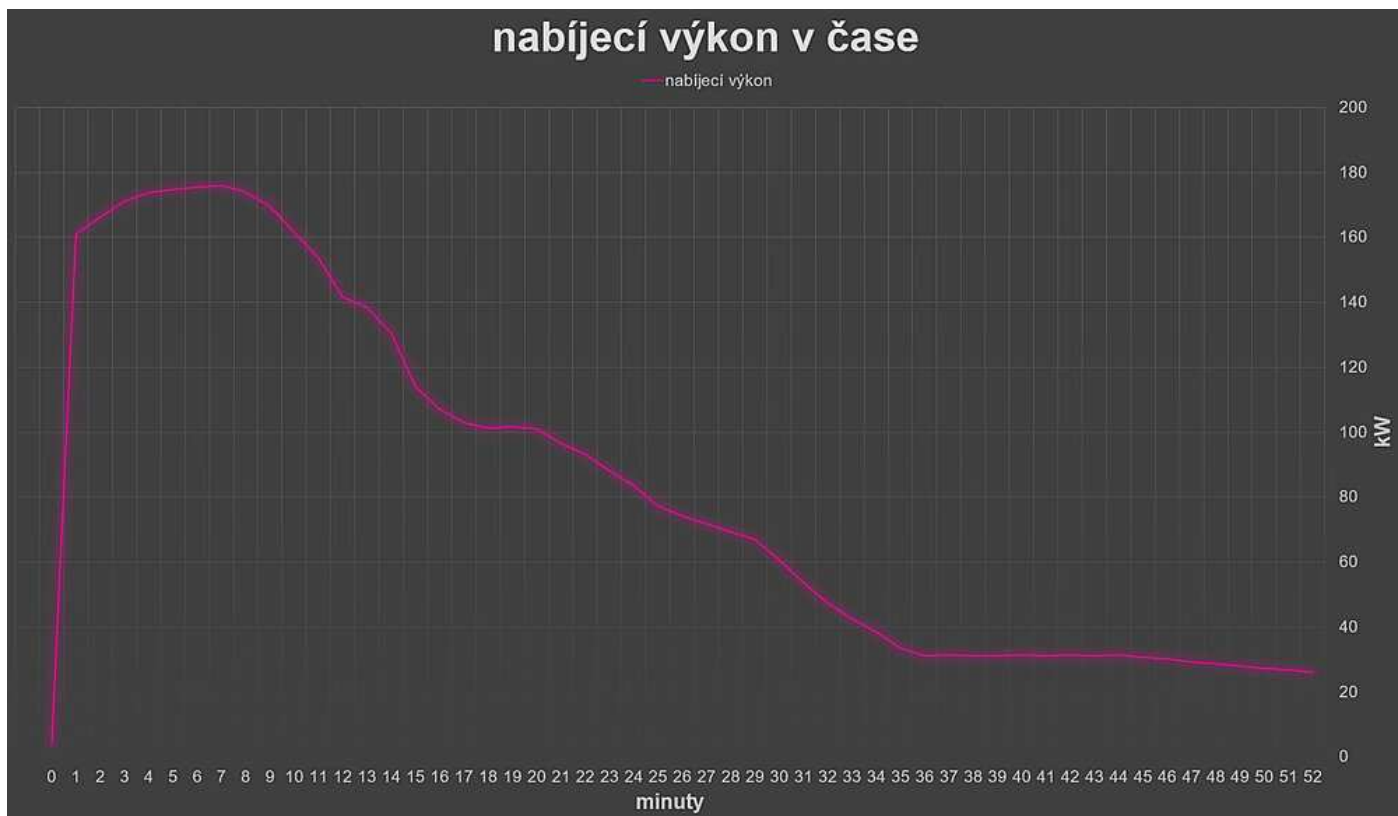
U vozidel bez předehevu je potřeba se tomu přizpůsobit a energii na DC nabíječkách doplňovat s cestou zahřátým akumulátorem, nikoli s akumulátorem podchlazeným po dlouhém stání.

Předehev baterie jsme využili i při cestě k nabíječce E-ONu, kde jsme provedli měření. Ke stanici jsme tak couvali s optimálně zahřátým akumulátorem, podle dat z diagnostiky měl 24,5 °C. Během nabíjení mimochodem ve špičce dosáhl 39 °C.

## Nabíjecí křivka

„Než se to nabilo do plna, stál jsem tam hodinu!“ To je věta, kterou dá řidič elektromobilu jasně najevo, že jej neumí efektivně používat. Do vysokých stavů nabití se totiž nabíjí během parkování na pomalých AC nabíječkách, nikoli při čekání u vysokorychlostní DC nabíječky.

Proč tomu tak je, je patrné při pohledu na nabíjecí křivku. Připomínáme, že ta naše vznikla nabíjením Škody Elroq 85 ze 7 % do 97 % kapacity akumulátoru u 300kW stanice. U každé verze elektromobilu je křivka trochu jiná – základní rysy a rozložení výkonu jsou si však podobné.



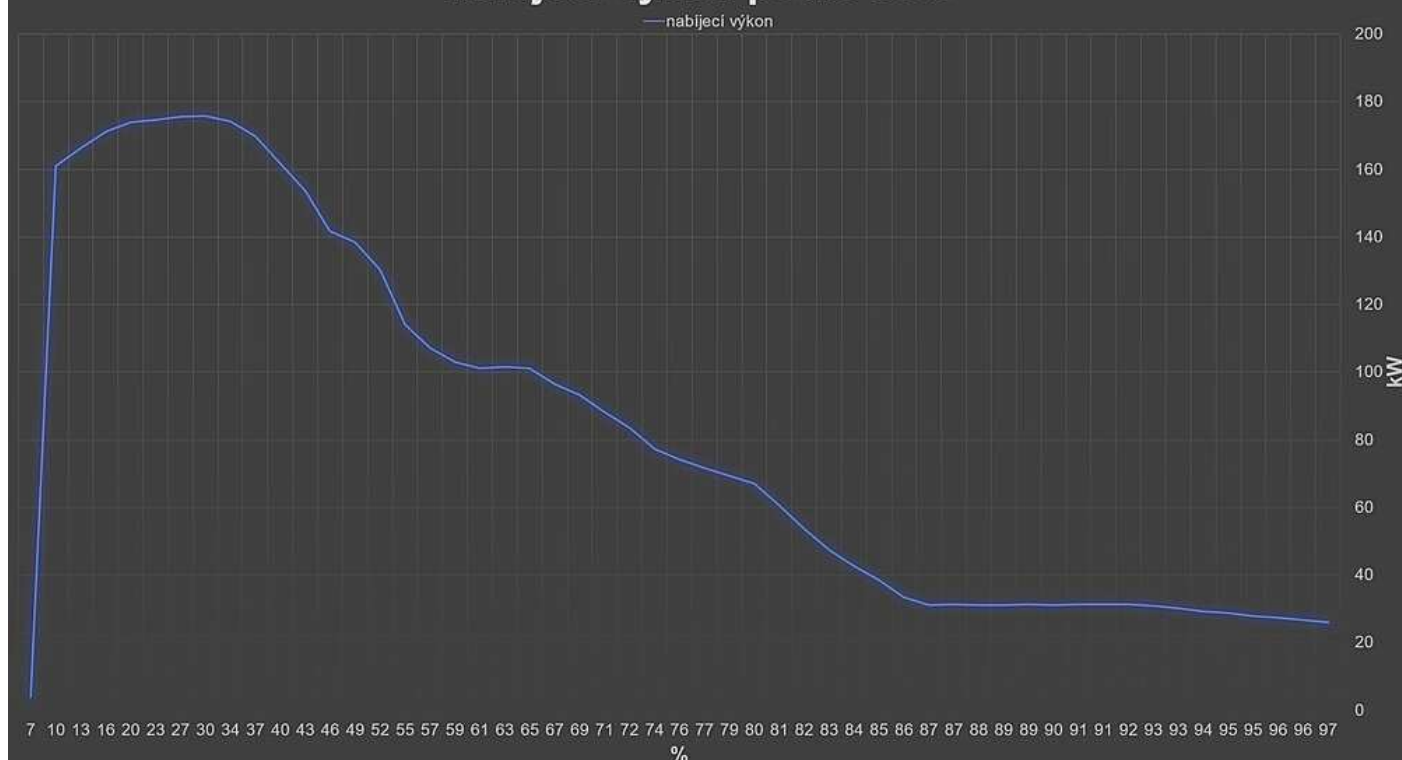
Graf: nabíjecí výkon v čase

Po spuštění nabíjení se výkon během několika desítek sekund vyšplhal na 160 kW a zvolna rostl až na 176 kW, kde po sedmi minutách a stavu nabití 30 % začal klesat. Na hranici 100 kW se dostal po 20 minutách od začátku nabíjení při SoC 66 %. Po dalších pěti minutách měl akumulátor 75 % kapacity, výkon byl tou dobou už jen 77 kW. Což je chvíle, kdy už bych déle nečekal a vyrazil na další cestu.

Výkon totiž dál klesá, a kilowatthodiny tak v akumulátoru přibývají pomaleji a pomaleji. Asi po 32 minutách (83 % SoC) výkon klesl pod 50 kW.

Zbýlých 14 % SoC (do 97 %) se do akumulátoru plnilo dalších 20 minut. Tedy stejně dlouho, jako trvalo doplnit prvních 59 %. To je důvod, proč je čekání na plné nabití někde u benzínky nesmysl.

## nabíjecí výkon podle SoC



Graf: nabíjecí výkon podle SoC

Stejně platí, že kdo připojí vozidlo třeba s 65 % kapacity a pak stojí u nabíječky, nedělá to správně. Na druhou stranu... Připojit vozidlo s 65 % kapacity během nákupu nebo návštěvy toalety je samozřejmě v pořádku. Daný čas využijete a nižší rychlost nabíjení vás nemusí trápit.

Co z toho plyne?

Pokud chcete někde na dlouhé cestě nabíjet efektivně, připojte auto s nízkým stavem nabíjení a odpojte je ve chvíli, když už nabíjecí výkon výrazně klesne (dostanete se zhruba na 70 % kapacity akumulátoru). Nebo ve chvíli, kdy budete vědět, že vám procenta stačí na dojetí do cíle, kde budete moci nabíjet během parkování. Při pohledu do historie nabíjení Elroqu vidím, že nejčastěji jsem na DC nabíječce strávil 7–10 minut.

Ale nic se nemá přehánět. Našich 7 % nedoporučujeme. Na Černém Mostě je to jedno, tam je na malém prostoru spousta stanic různých poskytovatelů. Ale stále ještě jsou v ČR lokality, kde byste v případě nefunkční stanice nemuseli se 7 % k jiné dojet.

**Využité dvacet minut denně. Nabíječky elektroaut budou ještě roky prodělávat**



Optimální je ke stanici dojet zhruba s 15 % až 30 %. A to jak z hlediska rychlosti, tak případné

dojezdové úzkosti. A pokud to vozidlo umí, tak s dopředu předeřtým akumulátorem.

Z hlediska životnosti akumulátoru je ideální nenabíjet ho do plna, ale do 80 % kapacity. Elroq k tomu sám nabádá, přímo takové nastavení nabízí. Do plné kapacity jsem nabíjel, jen když jsem měl před sebou dlouhou cestu a věděl, že vozidlo nebude se zcela plným akumulátorem parkovat dlouho. Všechna tato nastavení řídíte jak z displeje infotainmentu, tak odkudkoli z aplikace v chytrém telefonu.

**Tento článek jste si přečetli díky členství v iDNES Premium. [Děkujeme, že jste s námi.](#)**

**Věnujte odemčený článek přátelům**

Pošlete jim odkaz, e-mail nebo jim ho nasdílejte přes sociální síť.

**Odemknout článek**

# ELEKTROMOBILITA

ČÍST ZDE >

Vše o elektromobilech a nové éře automobilismu, světových trendech v této oblasti a měnící se legislativě. Prohlédněte si nejnovější modely elektromobilů a podívejte se, jak dopadly v [testovacích jízdách redaktora Technetu](#), Václava Nývlt, který za volanty aut do zásuvky objevuje krásy i strasti elektromobility.



## Proč se e-auto vyplatí a potřebujete dálniční známku pro elektromobil?

Zjistěte, jak se elektrický vůz vyplatí díky nižším nákladům, legislativním výhodám a tipům na úvěr...



## Souboj elektromobilek: Tesla poražena, v prodeji ji předjel čínský BYD

**VIDEO** Tesle loni klesl odbyt na 1,64 milionu vozů z 1,79 milionu v předchozím roce. Americkou...