

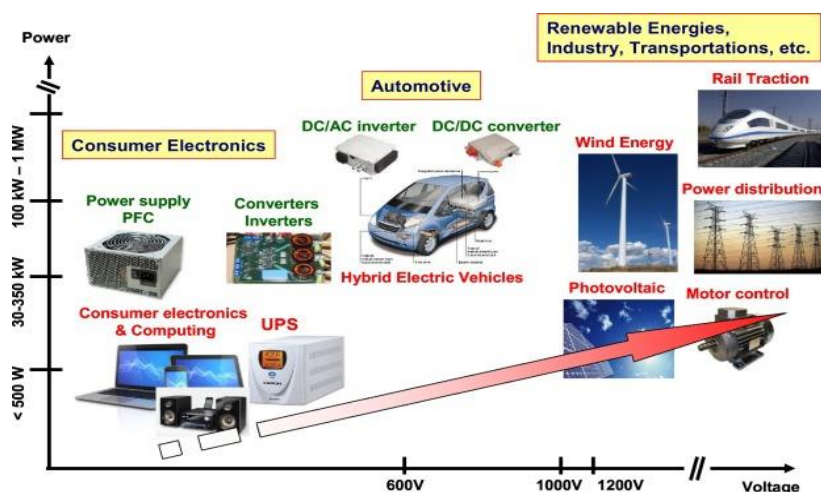
Názov projektu :	Výskum a vývoj vysoko efektívnych energetických zdrojov a technológií pre dopravné systémy s využitím princípov Industry 4.0
Typ projektu :	Projekt priemyselného výskumu
Doba riešenia jednotlivých projektov:	Od 12/2018 do 10/2021
Názov prijímateľa stimulov :	EVPÚ, a. s.
Názov spoluriešiteľskej organizácie:	Fyzikálny ústav Slovenskej akadémie vied
Zodpovedný riešiteľ:	Ing. Marek Franko, PhD.
Odbor výskumu a vývoja :	TECHNICKÉ VEDY / Elektrotechnika, automatizácia a riadiace systémy / 020202 Elektrická trakcia
Odvetvie podľa SK NACE Rev.2:	27 Výroba elektrických zariadení
Kľúčové slová:	elektrická trakcia, elektrický pohon, priemysel 4.0, senzory, výkonová elektronika, energetika, magnetický obvod, magneticky mäkké materiály, rýchlochladené materiály, efektívne termomagnetické spracovanie, magnetické obvody z nanokryštalických materiálov

Požiadavky na zvýšenie výkonu, zlepšenie energetickej bilancie ale aj optimalizáciu rozmerov a hmotnosti u novo vyvíjaných zdrojov pre uplatnenie v doprave a celosvetová potreba nezvratného prechodu na alternatívnu dopravu s nízkymi emisiami uhlíka a látok znečisťujúcich ovzdušie vyvoláva potrebu výskumu, vývoja a inovácii s cieľom podporiť dlhodobý prechod na nízko-emisnú mobilitu a vyvinúť, navrhnuť novú generáciu spínaných výkonových zdrojov s uplatnením najnovších poznatkov, materiálov a komponentov. Projekt je zameraný predovšetkým na:

- vývoj nových materiálov pripravených rýchlym ochladením taveniny a technológií spracovania na zvýšenie efektívnosti prípravy magnetických obvodov pre výkonovú elektroniku, energetiku a dopravné systémy;
- prípravu magnetických materiálov pre prototypy efektívnych magnetických obvodov pre výkonovú elektroniku,
- výskum zameraný na aplikáciu vyvinutého materiálu a na trhu dostupných nových materiálov, polovodičových prvkov a magneticky mäkkých materiálov pre použitie v špičkových zariadeniach výkonovej elektroniky,
- návrh a vývoj koncepcie spínaných výkonových zdrojov s novými materiálmi a prvkami;
- vývoj izolačného systému a riešenie radu technologických problémov s aplikáciou nových materiálov do zavedených výrobkov, vývoj spôsobov chladenia – návrh metodiky výpočtu chladiaceho okruhu, simulácia. Preskúmanie vplyvu prevádzkových podmienok (teplota, rázy a vibrácie) na mechanické, elektrické a magnetické vlastnosti a stálosť parametrov (životnosť a spoľahlivosť) realizovaných prototypov.
- vypracovanie návrhu a postupov pre opakovaný návrh a konštrukciu napájacích zdrojov,
- návrh a vývoj riadiaceho algoritmu a regulačnej štruktúry zdroja pre dosiahnutie požadovaných parametrov pre danú aplikačnú oblasť,
- riešenie otázok návrhu metodík elektromagnetických a tepelných výpočtov a konštrukčného riešenia pomocou nových materiálov;

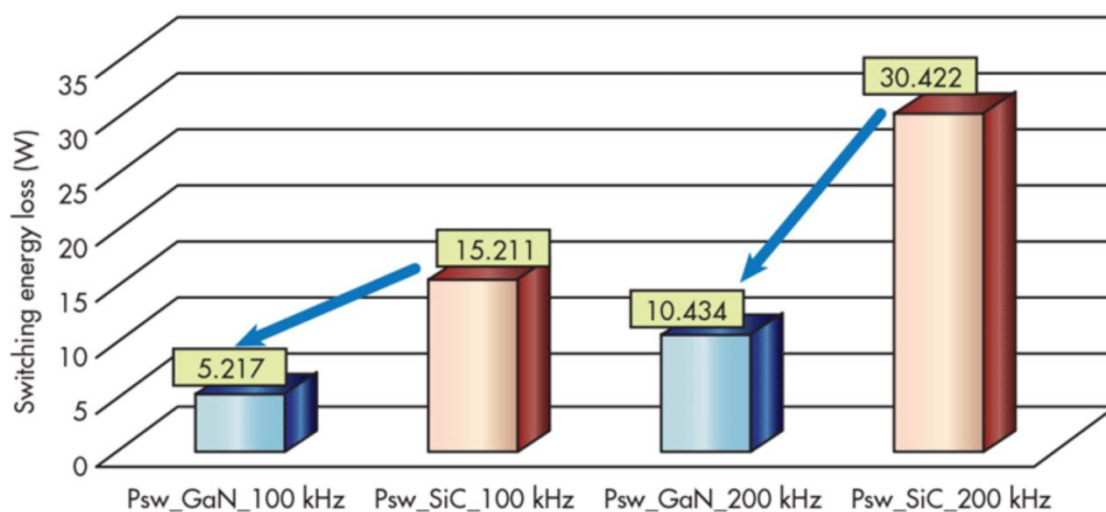
- implementáciu navrhnutých riešení do výrobkov žiadateľskej organizácie a zavedenie do opakovanej výroby.

Výstupom riešenia projektu budú moderné technické riešenia v zmysle navrhovaných cieľov z hľadiska zlepšenia prevádzkových parametrov a charakteristík dopravných prostriedkov, a to najmä zvyšovanie účinnosti a bezpečnosti nových technológií a komponentov, u ktorých je predpoklad komerčného uplatňovania v rámci dopravných prostriedkov a znižovanie negatívneho environmentálneho dopadu z hľadiska potenciálneho znižovania uhlíkovej stopy dopravných prostriedkov.

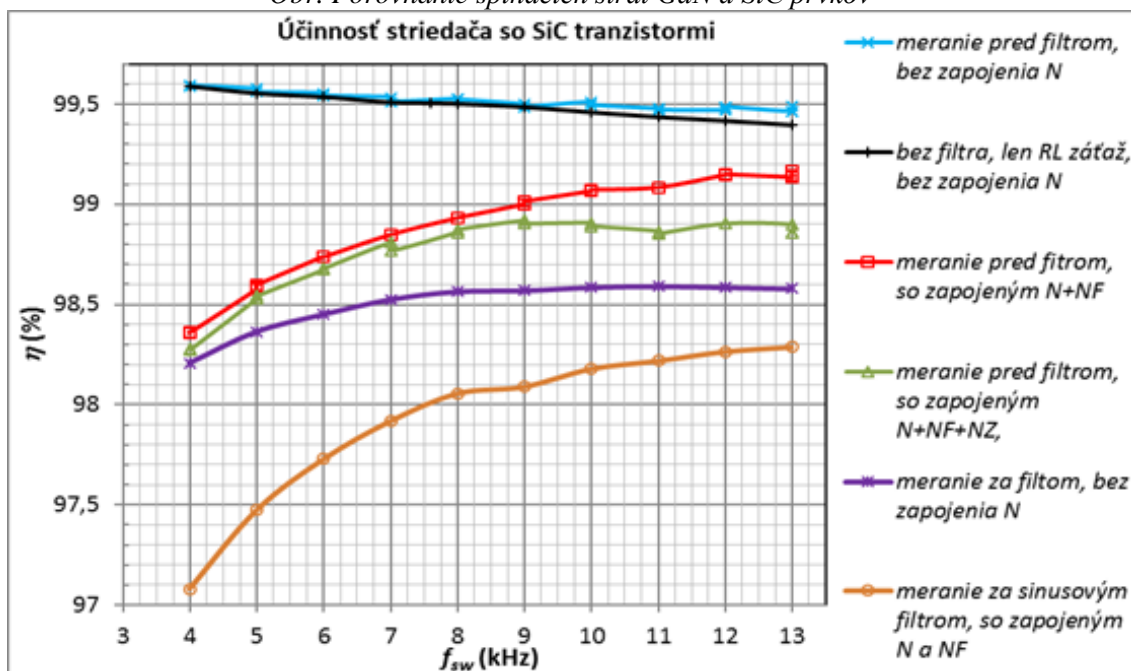


Obr. Aplikácie výkonovej elektroniky.

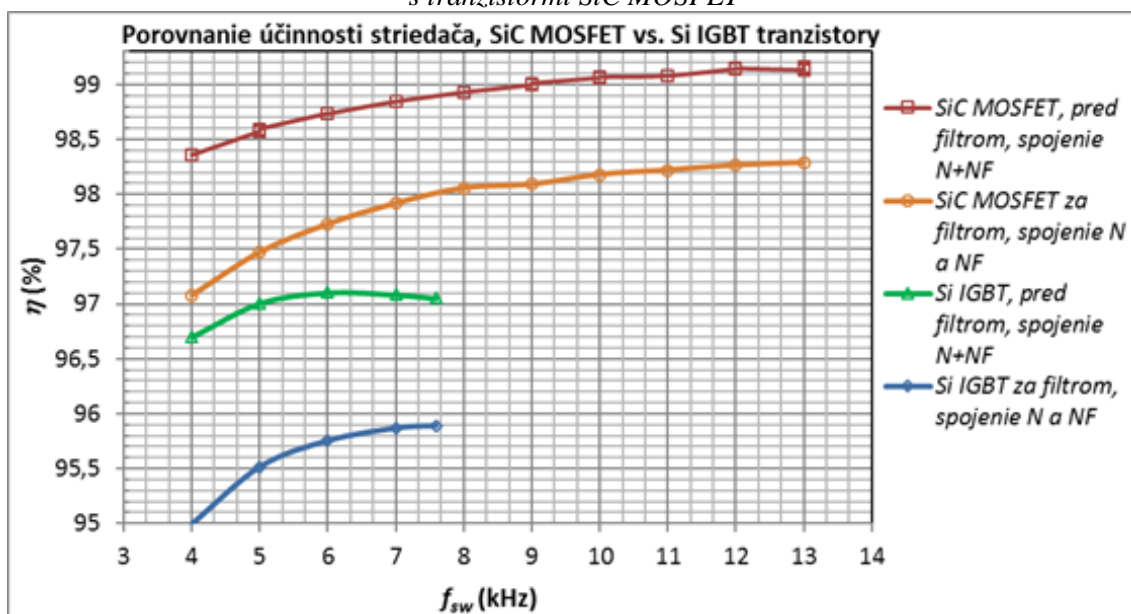
Doposiaľ vykonané práce na projektovom zámere smerujú k splneniu výstupov definovaných v žiadosti o projekt rámci naplánovaných etáp riešenia projektu bola realizovaná analýza technických parametrov, topológií na trhu dostupných nových výkonových prvkov, návrhu topológie pre výkonové moduly a návrh striedača, nabíjačky a k tomu potrebných magnetických obvodov, budičov a iných konštrukčných dielov.



Obr. Porovnanie spinacích strát GaN a SiC prvkov¹



Obr. 1 rovnanie nameraných účinnosti striedača (striedač+sin. filter) s tranzistormi SiC MOSFET



Obr. Porovnanie nameraných účinnosti striedača s tranzistormi SiC MOSFET a Si IGBT