

VÁŠ DOPIS ZN.:

ZE DNE:

NAŠE ZN. (č.j.): 18883/2017-OŘ OLC-OPS/ŠpB

UKLÁDACÍ ZN.: 1/2017/INV

SKART. ZN.-LH.:

POČ. LISTŮ: 2

POČ. PŘÍLOH: -

POČ. LISTŮ PŘ.: -

VYŘIZUJE: Ing. Bohumil Šponar

TEL.: 725 856 980

E-MAIL: sponar@szdc.cz

DATUM: 6.12.2017

**SŽDC, s.o.**  
**Stavební správa východ**  
**Ing. Pavlína Bařinková**  
**Nerudova 1**  
**772 00 Olomouc**

## **Souhrnné stanovisko Správy železniční dopravní cesty, státní organizace k investiční akci**

Na základě předložené žádosti a dokumentace stavby vydává Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Oblastní ředitelství Olomouc (dále jen „SŽDC, s.o.“ a „OŘ Olomouc“),

### **Souhrnné stanovisko k Technicko-ekonomické studii pro stavbu:**

### **Změna trakční soustavy na AC 25kV, 50 Hz v úseku Nedakonice - Říkovice**

SŽDC, s.o., OŘ Olomouc s o u h l a s í s předloženou dokumentací za předpokladu, že budou splněny následující podmínky jednotlivých správ a odborů OŘ Olomouc:

**1. Připomínky Správy tratí** (zpracoval Ing. Vr'ho - tel. 724 166 379)

- Bez připomínek

**2. Připomínky Správy sdělovací a zab. techniky** (zpracoval Ing. Vintr - tel. 724 367 041)

- Bez připomínek

**3. Připomínky Správy elektrotech. a energetiky** (zpracovala Ing. Zítka - tel. 724 484 939)

- SEE OŘ Olomouc souhlasí se závěry studie ve smyslu potřeby přijetí a aplikace nových technologií pro napájení AC trakce 25kV v podmínkách České republiky. Nesouhlasíme však s jednoznačným definováním určité konstrukční technologie statických frekvenčních měničů, tak jak je definováno v Závěru studie a Manažerském shrnutí. Došlo by k omezení soutěže dodavatelů technologií.

*Ve studii požadujeme přeformulovat odstavec - "K dvoustrannému spojitému napájení, tedy k paralelní spolupráci sousedních trakčních napájecích stanic, která je účinným opatřením ke zvýšení kvality napájení a k zajištění rekuperačního brzdění, je nutno použít trakční napájecí stanice vybavené technikou kaskády dvojice měničů 3 AC/DC a DC/1 AC. U těch se v současnosti uplatňuje technika modulárních multilevel IGBT spínačů, široce v energetice používaná"*

Navrhujeme toto znění - *K dvoustrannému spojitému napájení, tedy k paralelní spolupráci sousedních trakčních napájecích stanic, která je účinným opatřením ke zvýšení kvality napájení a k zajištění rekuperačního brzdění, je nutno použít trakční napájecí stanice vybavené technologií statických frekvenčních měničů (SFC – static frequency converters) konstruovaných pro drážní aplikace dle stanovených požadavků. U těch se v současnosti uplatňuje technika např. na bázi IGBT nebo IGCT spínačů. Technologie měničů je dnes široce využívána také v energetice. Dodavatelé - výrobci těchto technologií pro drážní aplikace musí před realizací doložit investorovi průkazné reference nasazení těchto SFC pro aplikace 50Hz, které technicky a řádově výkonově odpovídají požadovanému řešení pro napájení v síti SŽDC s.o“*

**Vyhovujeme požadavku zpracovatele připomínek a text jsme upravili následovně :**

**K dvoustrannému spojitému napájení, tedy k paralelní spolupráci sousedních trakčních napájecích stanic, která je účinným opatřením ke zvýšení kvality napájení a k zajištění nepřerušovaného rekuperačního brzdění, je nutno použít trakční napájecí stanice vybavené technologií statických frekvenčních měničů (SFC – static frequency converters) konstruovaných pro drážní aplikace dle stanovených požadavků a společně je centrálně automaticky řídit.**

**Zároveň ale přikládáme porovnání technologií IBCT a IGBT :**

#### **IGCT**

IGCT je tyristor řízený proudem, jde o součástku vytvořenu v roce 1993 jako další vývojové pokračování GTO tyristorů.

IGCT tyristor je zapínán a vypínán proudem, zapínací a vypínací obvody pracují na potenciálu vysokého napětí, jsou poměrně složité a obsahují velké množství elektrolytických kondenzátorů, neboť musí být schopny vytvářet velmi silné proudové impulsy. Velikost zapínacích a vypínacích ztrát limituje použitelnou pracovní frekvenci.

Slabým místem IGCT aplikací je vysoká složitost a tím i nízká spolehlivost zapínacích a vypínacích obvodů a zejména nízká životnost elektrolytických kondenzátorů (zpravidla ne výše než 15 až 20 let), která nedosahuje životnosti ostatních částí měničové techniky.

#### **IGBT**

IGBT je tranzistor řízený napětím. Jde o moderní aktuálně nejrozšířenější spínací prvek, celosvětově používaný prakticky všemi výrobci v měničích pro energetiku, průmysl a dopravu.

IGBT tranzistor je zapínán a vypínán napětím, zapínací a vypínací obvody jsou proto velmi jednoduché a pracují s minimálními ztrátami, což umožňuje spínat a vypínat jej s velkou pracovní frekvencí.

Právě pro jednoduchost, a tím i vysokou spolehlivost a dlouhou životnost zapínacích a vypínacích obvodů, jakožto i pro možnost pracovat vysokými frekvencemi, nahradily IGBT tranzistory v širokém spektru užití dříve používané tyristory.

Všeobecný přechod od techniky tyristorů k technice tranzistorů je zcela zřejmý jak z portfolií výrobců součástek, ve kterých jasně dominují IGBT tranzistory a tyristory jsou v menšině, tak i z portfolií výrobců polovodičových měničů, která jsou u současných produktů velké většiny výrobců prakticky výhradně tvořena IGBT aplikacemi.

V oboru železničních vozidel již generační náhrada tyristorové techniky IGBT technikou proběhla. Vozidla s tyristorovými měniči jsou ještě provozována, ale již nejsou vyráběna, jejich výroba již skončila.

### **Přednosti multilevel konvertorů**

1. Perspektivní, ale již ověřená technologie, široce využívaná v energetice, pohonech a trakci s perspektivou další výroby,
2. Téměř sinusové výstupní napětí s minimálním obsahem vyšších harmonických (minimální úroveň rušivých proudů na straně železnice), splnění požadavků ČSN 34 2613,
3. Téměř sinusový vstupní proud s minimálním obsahem vyšších harmonických (minimální úroveň rušivých proudů na straně distribuční sítě), nerušení HDO,
4. Vnitřní redundance (možnost provozu při poruše jednoho spínače, u vyšších výkonů též s polovinou výstupních měničů),
5. Nízká poruchovost,
6. Nízká údržbová náročnost,
7. Vysoká disponibilita,
8. Vysoká účinnost a to v širokém rozsahu zatížení (již od malých výkonů), nízké ztráty na prázdno,
9. Nízká úroveň hluku,
10. Nízká hodnota proudů ve stejnosměrném meziobvodu, jednoduché propojení slabými vodiči - prostorová volnost konfigurace, možnost přizpůsobení zástavby disponibilnímu prostoru,
11. Jednoduchý vstupní transformátor,
12. Jednoduchý výstupní autotransformátor,
13. Snadná úprava výstupu na systém 2 x 25 kV – výstupní autotransformátor je již standardní součástí, jen se použije jiný,
14. Možnost nouzového provozu (transformátor – transformátor) sníženým výkonem,
15. Rychlá odezva řízení – možnost aplikace nadřazených funkcí,
16. Nízká vnitřní kapacita kondenzátorů – podstatné pro zkratové proudy,
17. Vysoká odolnost vůči rezonančním jevům.

**Z výše uvedených důvodů jsme ve studii doporučili měniče s IGBT technologií.**

**4. Připomínky Správy mostů a tunelů** (zpracoval p. Luděk Vysloužil – tel. 724 460 432)

- Upevnění konzolek k ocelovému zábradlí úchytkami (objímkami), ne svary

**Připomínka se zde ocitla asi omylem.**

**5. Připomínky Správy budov a byt. hospodářství** (zpracoval Ing. Ondráček - tel. 724 248 756)

- Bez připomínek

**6. Připomínky odboru řízení provozu** (zpracoval Ing. Sedláček - tel. 725 889 918)

- Bez připomínek

**7. Připomínky odbor provozní** (zpracoval Ing. Luc - tel. 602 749 328)

- Bez připomínek

**Ing. Ladislav Kašpar**

ředitel OŘ Olomouc