

„Naším cílem je aplikovat při údržbě jaderného zařízení nové nedestruktivní diagnostické metody.“

říká v rozhovoru pro All for Power Oto Mareček, výkonný ředitel společnosti TES s.r.o., která úspěšně působí na Dukovanech, v Temelíně i slovenských Mochovcích.



Oto Mareček, výkonný ředitel společnosti TES s.r.o.

Absolvent Fakulty elektrotechniky Vysokého učení technického v Brně. V roce 1996 nastoupil do firmy TES s.r.o., kde působí dodnes. Jako specialista pro elektrickou část jaderných elektráren VVER-1000/V320 a VVER-440/V213 se účastnil řady investičních akcí řešících modernizace a uvádění do provozu elektrických zařízení především v lokalitách jaderných elektráren Temelín a Dukovany. Od roku 2004 působil na pozici vedoucího projektů a od roku 2013 byl vedoucím sekce elektro. Výkonným ředitelem společnosti TES s.r.o. byl jmenován 1. 9. 2017.

prokazování a dokladování bezpečného a spolehlivého provozu jaderných elektráren. Pro výpočtové analýzy využíváme naše stále se rozrůstající portfolio pokročilých výpočtových kódů jako je např. RELAP5, TRACE, PARCS, MELCOR, OpenFOAM nebo ANSYS Fluent. V posledních dvou letech se pak velmi slibně rozvíjí činnost sekce Inženýrské služby, jejíž hlavní náplní v současné době je vědecko-technická podpora dostavby 3. a 4. bloku Jaderné elektrárny Mochovce a podpora provozu stávajících jaderných elektráren v naší republice. V letošním roce nově vznikla sekce „Data a P&ID“ (Piping and Instrumentation Diagrams), jejímž posláním je podpora inovačních projektů v jaderných elektrárnách nově zaměřená na konsolidaci a pořizování dat o zařízení. Sekce dále integruje již dlouhodobě poskytovanou podporu jaderné elektrárny v procesech tvorby a údržby P&ID.

Do nové funkce jste nastoupil poměrně nedávno, ale ve firmě TES s.r.o. působíte již delší dobu. Jaké byly vaše začátky a co dělá firma dnes?

Do firmy TES s.r.o. jsem nastoupil ihned po ukončení vysokoškolského studia a dnes v ní působím již 22 let. První zkušenosti v oblasti jaderné energetiky jsem získával konkrétně při spouštění elektrozařízení nově budovaných bloků Jaderné elektrárny Temelín. Bylo od koho se učit, protože ve firmě TES s.r.o. působí špičkoví odborníci a navíc je zde možnost pracovat s pokročilými technologiemi v oblasti měření, provádění testů a zkoušek, analýz chování energetických systémů jak v oblasti elektro, tak strojní i jaderné. Z manažerského pohledu je pro mě TES s.r.o. jako středně velká firma atraktivní zejména tím, že umožňuje vysokou flexibilitu řešení projektů při nižších nákladech. Současná struktura firmy a širší portfolio činností usnadňuje multioborovou spolupráci na projektech v tuzemsku i v zahraničí a v neposlední řadě i mnohem osobnější přístup k našim zákazníkům. Naším stěžejním partnerem je firma ČEZ, a.s. a na řadě investičních akcí se podílíme subdodavatelsky, například ve spolupráci s I&C Energo a.s., ČEZ Energoservis spol. s.r.o., ŠKODA JS a.s. a dalšími. Dále spolupracujeme s jadernými dozory v České republice (SÚJB) a na Slovensku (ÚJD SR) a svoje služby nabízíme i v zahraničí.

Můžete nám vaši firmu blíže představit?

Od svého založení v roce 1992 firma TES s.r.o. působí jako dodavatel inženýrských služeb a technické podpory provozu jaderných elektráren. Hlavní sídlo společnosti je v Třebíči, dále pak máme dvě pobočky na jaderných elektrárnách Dukovany a Temelín a od loňského roku máme nově zřízenou pobočku na Jaderné elektrárně Mochovce. Firma je strukturována

do jednotlivých sekcí podle druhu činnosti a specializace, kterou vykonává. Nejpočetnější je sekce Elektro, jejíž hlavní náplní práce je technická podpora provozu jaderných elektráren Dukovany a Temelín a realizace investičních akcí v oblasti elektro. Velmi úzce pak spolupracuje se sekci Výzkum a vývoj, která zajišťuje vlastní vývoj a výrobu hardware a software systémů určených k měření, testování a diagnostice vybraných technologických zařízení elektráren. Poměrně dynamický vývoj zaznamenáváme v sekci Výpočtových analýz a jaderné bezpečnosti, kde se již dlouhodobě věnujeme

V čem konkrétně spočívá vaše technická podpora provozu jaderných elektráren Dukovany a Temelín?

V rámci údržbových činností – a to jak za provozu bloku, tak v odstávkách – provádíme diagnostiku a kontrolu správnosti chování jednotlivých technologických zařízení elektráren měřeními a vyhodnocením zkoušek a testů pomocí stabilních a mobilních monitorovacích systémů. U některých zařízení pak realizujeme přímo servis a údržbu. Naše společnost vyvinula



Diagnostický systém MOSAD®

a vyrobila řadu unikátních monitorovacích systémů a metod využívaných pro kontrolu důležitých elektrických zařízení. Na obou jaderných elektrárnách je nasazený námi vyvinutý monitorovací systém pod značkou MOSAD® verze 5. Jedná se o komplexní monitoring zařízení v oblasti vlastní spotřeby a vyvedení výkonu bloků, který zaznamenává analogové a dvouhodnotové signály, buď přímým měřením napětí, proudu, stavu vypínače, kontaktu nebo datovou komunikací s technologickými zařízeními jako např. digitální ochrany a terminály, budicí soupravy, diagnostiky sledovaných zařízení. Systém tak usnadňuje vyhodnocení pravidelně se opakujících testů a zkoušek jednotlivých technologických zařízení nebo analýzy přechodových a poruchových dějů za účelem identifikace příčiny poruchy nebo závady, možnosti stanovení nápravného opatření a co nejrýchlejšího opětovného uvedení do provozu.

Blokové a odbočkové transformátory na obou lokalitách jsou osazeny monitorovacím systémem MOSAD®-MST, který je určen pro podrobný monitoring všech důležitých technologických a elektrických parametrů těchto zařízení. Systém umožňuje diagnostiku aktuálního provozního stavu a poskytuje informace o překročení nastavených provozních limitů pro vyhodnocované veličiny včetně včasného varování zhoršujícího se stavu.

Na Jaderné elektrárně Temelín jsou na turbogenerátorech instalovány diagnostiky sběračů ústrojí MOSAD®-IRIS k on-line sledování proudového rozložení budicího proudu mezi jednotlivými uhlíky a případného varování při překročení nastavených mezí.

Mluvíme zde o údržbě technicky náročných zařízení. Jak reagujete na stále rostoucí požadavky na jejich údržbu s cílem minimalizovat neplánované odstávky zařízení a zkrátit čas vyhrazený na údržbu?

Naším cílem je aplikovat při údržbě jaderného zařízení nové nedestruktivní diagnostické metody. V současné době roste poptávka po provádění diagnostiky stavu asynchronních motorů za jejich provozu bez nutnosti odstavení. Naše společnost nabízí diagnostiku, která využívá MCSA metodu analýzy statorových proudů, na základě které je možné identifikovat poruchu nebo blížící se závadu motoru jako např. poruchy rotorového vinutí, vysokou excentricitu, chybu ustavení motoru, apod. Tato diagnostika je v současné době prováděna na desítkách technologicky významných elektromotorů na jaderných elektrárnách Temelín a Dukovany.

V roce 2016 jsme ukončili vývoj nové řady monitorovacího systému MOSAD® verze 6 určeného pro on-line měření analogových a dvouhodnotových signálů a získávání dat pomocí datových komunikací. Proti minulé verzi obsahuje MOSAD® - 6 celou řadu vylepšení, jako např. vyšší vzorkovací rychlost a lepší přesnost měření analogových signálů nebo současný záznam přímo měřených a datově komunikovaných



Diagnostický systém ECAD®

signálů jednou měřicí ústřednou. Jak starší, tak i novější verze systému MOSAD® poskytují podklady pro chystané koncepty prediktivní údržby zařízení jaderné elektárny.

Kromě diagnostiky elektro zařízení provádíme i nedestruktivní diagnostiku kabelů systémem ECAD®. Metoda spočívá v komplexním odměření spojitých a nespojitých elektrických parametrů testovaných kabelů a jejich porovnání buď s výsledky předchozího měření, nebo s příslušnými stanovenými limity. V současné době takto pravidelně monitorujeme stovky kabelových vývodů na obou jaderných elektrárnách.

Přestože od havárie v jaderné elektrárně Fukušima uplynulo již 7 let, je to ve vašem oboru stále silné téma. Na základě této události došlo v celém světě v oblasti bezpečnosti jaderných elektráren a související jaderné legislativy k řadě zásadních změn. Dotklo se to nějakým způsobem práce vaší firmy, respektive byli jste také součástí s tím spojených aktivit?

Samozřejmě, aktivity související s tzv. post-fukušimskými opatřeními se nás jako firmy pracující prioritně pro jaderný průmysl silně dotkly. V rámci těchto opatření se realizovala celá řada zakázek jak pro provozovatele jaderných elektráren ČEZ a.s., tak i pro státní dozorný orgán SÚJB. V sekci výpočtových analýz a jaderné bezpečnosti byla realizována řada náročných výpočtových analýz událostí v rozšířených projektových podmínkách (Design Extension Conditions – DEC), jako například blackout nebo ztráta koncového jímače tepla v extrémních klimatických podmínkách. Pracovníci firmy se podíleli na přípravě, realizaci a vyhodnocování zkoušek stávajících bezpečnostních systémů i zkoušek nových prostředků DAM (Diverse and Alternative Measures), které jsou určeny pro zajištění bezpečnostních funkcí jaderné elektrárny i v podmínkách, které jdou nad rámec původního projektu. Mezi tyto prostředky DAM patří například nové mobilní dieselgenerátory nebo mobilní čerpadla pro zajištění odvodu tepla z reaktoru i ve stavech, kdy dojde k totální ztrátě elektrického napájení na jaderné elektrárně v důsledku např. rozsáhlé přírodní katastrofy, podobně jako k tomu došlo na jaderné elektrárně Fukušima. Naši experti se dále podíleli i na zpracování bezpečnostních návodů a metodik pro analýzy rozšířených projektových podmínek pro SÚJB.

Se zvyšováním jaderné bezpečnosti souvisí i obměna a modernizace technologických zařízení jaderných elektráren. Jak se na těchto aktivitách podílí vaše společnost?

Mezi významné investiční akce v této oblasti bezesporu patří např. záměna ochrany za moderní digitální terminály na rozvodnách 6 kV vlastní spotřeby bloků obou našich jaderných elektráren. V rámci těchto modernizačních akcí naše firma realizovala datovou komunikaci určenou pro přenos analogových a dvouhodnotových signálů pomocí standardu IEC 61850 do nadřazených monitorovacích systémů části elektro včetně vybudování sítě pro časové synchronizace s normálem GPS.

Dále bych zde uvedl úspěšnou instalaci a spuštění diagnostiky částečných výbojů turbogenerátorů, která proběhla na Jaderné elektrárně Temelín. Tato diagnostika částečných výbojů pod označením TurboGuard II PD je produktem firmy IRIS-POWER a naše firma v rámci této investiční akce realizovala společně s firmou BRUSH SEM s.r.o. instalaci, zprovoznění a datovou komunikaci do nadřazeného monitorovacího systému části elektro.

V úvodu jste zmínil také zahraniční projekty. Na čem právě pracujete?

V současné době se naše společnost aktivně účastní spouštění 3. a 4. bloku Jaderné elektrárny Mochovce na Slovensku. V roce 2015 jsme vyhráli tendr vypsaný ÚJD Slovenské republiky na vědecko-technickou podporu při spouštění jaderného zařízení 3. a 4. bloku elektrárny Mochovce. Při těchto činnostech působíme jako lídr konsorcia, ve kterém spolupracujeme s firmami ÚJJE a.s. Trnava a ÚJV Řež a.s. Od roku 2015 odborníci naší firmy prováděli posuzování programů jak neaktivních zkoušek tj. zkoušek předkomplexního vyzkoušení, tak i aktivních zkoušek tj. programů fyzikálního a energetického spouštění. Spolu s tím jsme posuzovali také vybrané provozní a havarijní předpisy, které bude schvalovat ÚJD Slovenské republiky. V roce 2016 pak naši pracovníci začali působit přímo v lokalitě 3. a 4. bloku Jaderné elektrárny Mochovce, kde úzce spolupracují s inspektory ÚJD SR na procesu kontroly funkčních zkoušek zařízení. K dalším činnostem patřilo zejména zpracování seznamu zařízení, jejichž připravenost je neopomenutelnou podmínkou k zahájení jednotlivých etap spouštění 3. bloku. V současné době je naplněna činnost zejména kontrola připravenosti ke studené hydrozkoušce. Naše expertní podpora ÚJD SR je plánována až do konce roku 2020.

Z dalších projektů bych jmenoval dodávku kompletního diagnostického systému sběračů ústrojí turbogenerátorů MOSAD®-IRIS pro dva bloky nově budované elektrárny v Mexiku a probíhající jednání o možnostech zapojení TES s.r.o. do jaderné energetiky Spojených arabských emirátů.

(red)