

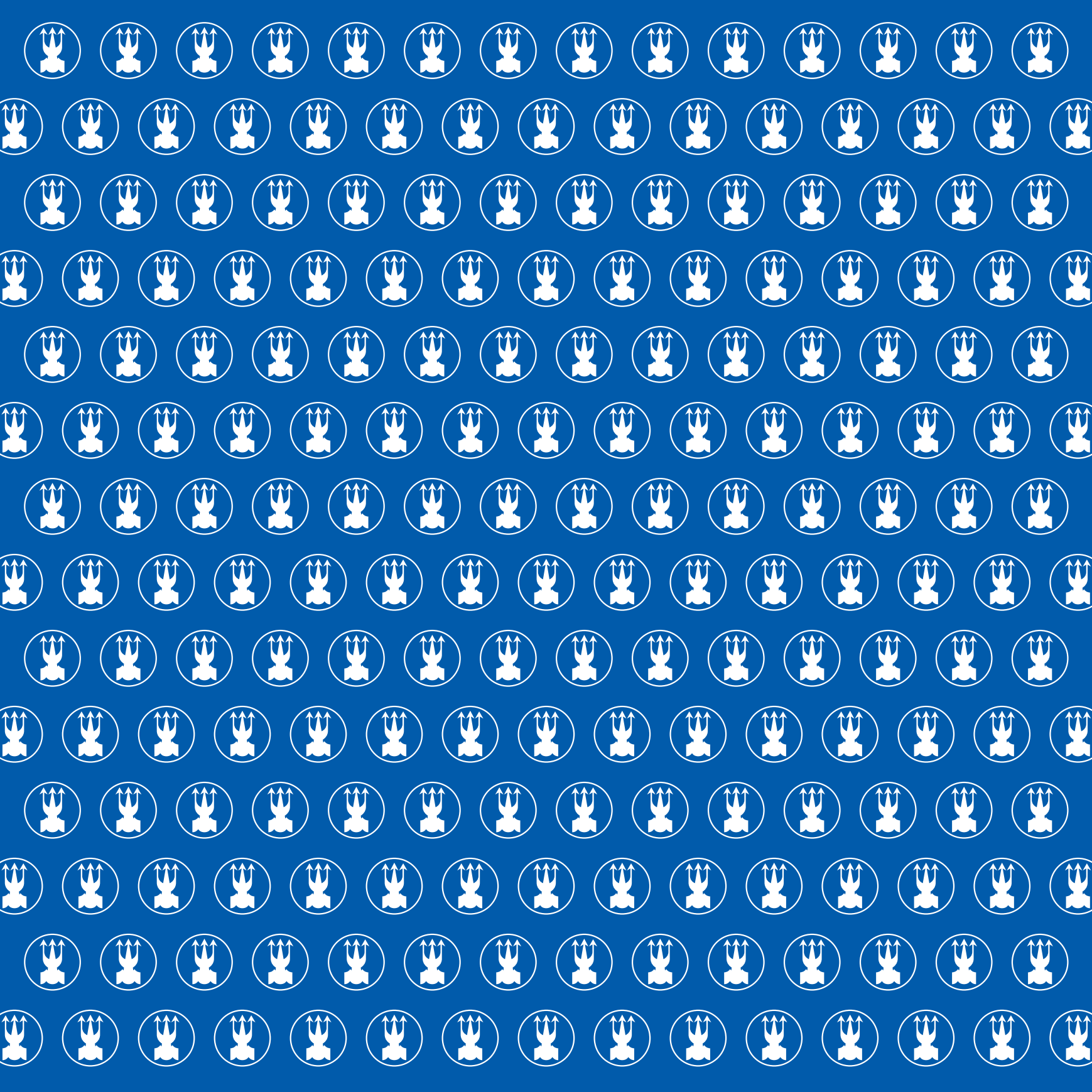


**155**  
SIGMA

# **SIGMA**profil

Firemní časopis společnosti  
SIGMA GROUP a.s.

**2023**



### **Vážení spolupracovníci,**

Dovolte abych Vás přivítal v novém roce 2024.

Chci Vám touto cestou poděkovat za to, že jsme v loňském roce dosáhli dobrých výsledků a podařilo se nám realizovat mnoho důležitých zakázek. Současně jsme provedli několik kroků ke snížení spotřeby energií.

V letošním roce budeme dále pracovat na přípravě nabídek pro uchazeče na dostavbu JE Dukovany, které, doufám, vyústí ve strategické partnerství s vybraným uchazečem.

Přeji nám všem hodně zdraví a rodinné pohody v roce 2024.

**Ing. Milan Šimonovský**

Předseda správní rady SPL Holding a.s.

### **Vážené kolegyně a kolegové,**

všem pracovníkům patří velké poděkování, že se nám v loňském roce podařilo realizovat zasmluvněné zakázky, kde hlavně v oblasti objemu výroby velkého počtu vertikálních čerpadel především do Egypta šlo o unikátní rok.

Přeji nám všem, aby se nám i do budoucna dařilo mít dostatek zakázek a moci tak neustále pokračovat v procesu investic, a to především v oblasti digitalizace všech výrobních i obchodních procesů a snižování energetické náročnosti. Realizovali jsme instalaci dvou fotovoltaických elektráren, které výrazně zvýší naši nezávislost. Dále jsme modernizovali systém vytápění na zkušební a vybudovali novou řezárnu materiálu na hlavním výrobním provozu. To jsou zásadní kroky k úsporám nákladů.

V letošním roce nás čeká další modernizace výrobního parku a zázemí pro všechny pracovníky. Jedině tak si udržíme konkurenční schopnost na trhu.

Závěrem mi dovoluji všem poděkovat za spolupráci v loňském roce a popřát Vám všem a Vaším nejbližším hodně zdraví, štěstí a mnoho úspěchů do nového roku 2024.

**Ing. Luboš Michlík**

Generální ředitel





## Sigma Group vysázela v Lutíně 155 stromů ke 155. výročí založení firmy

**Když v roce 1868 Ludvík Sigmund zakládal v Lutíně pum-  
pařskou firmu na výrobu dřevěných stojanových pump  
a vodovodů, netušil, že za 155 let bude jeho jméno spo-  
jeno s jednou z nejúspěšnějších evropských společností  
v tomto oboru, která vyrábí speciální čerpadla s takovým  
průtokem, že jediný kus zvládne přečerpávat stejné množ-  
ství vody, které protéká řekou Moravou v Olomouci.**

*„Už zakladatelé značky Sigma dbali na životní prostředí a pře-  
devším na podmínky pro práci a život zaměstnanců. My v této  
tradici pokračujeme. Pokud se projdete po výrobním areálu,  
zjistíte, že průmyslové haly jsou obklopeny zelení, která dotváří  
příjemnou a klidnou atmosféru hanáckého venkova. Když jsme  
přemýšleli, jak oslavit 155 leté výročí založení firmy, volba  
padla právě na novou zeleň v místě, které je od počátku úzce  
spjato s podnikáním Sigmy,“ říká Milan Šimonovský, majitel  
společnosti Sigma Group.*

Část nových stromů firma věnovala obci Lutín i Sigmundově střední škole strojírenské, která se stará o vzdělání a výchovu odborného dorostu. Jubilejní stromky doplnily výsadbu v obecním parku, firma vysadila i nový parčík v areálu učiliště. Finálních šest stromů slavnostně zasadili poslední říjnový pátek 27. 10. 2023 na prostranství mezi hlavní administrativní budovou Sigma Group v Lutíně lidé z vedení společnosti za účasti hejtmana Olomouckého kraje Ing. Josefa Suchánka, náměstka hejtmana Ing. Jana Šafaříka, MBA, primátora Olomouce Mgr. Miroslava Žbánka, MPA, zástupců Univerzity Palackého, obcí Lutín a Slatinice i další partneři. „Výběr stromů a jejich umístění jsme přenechali odborné firmě, nicméně zastoupení mezi 155 sazenicemi mají listnáče, jehličnany i ovocné stromy. A kdo v pátek sázel? Ten, kdo měl chuť a nebál se zašpinit si trochu ruce,“ dodává s úsměvem Milan Roubal ze Sigma Group, který měl akci na starosti.

### Rozkvět Lutína

Společnost Sigma Group, která patří s 600 pracovníky mezi největší zaměstnavatele v Olomouckém kraji, byla vždy úzce spjatá s Lutínem. Ve své historii se podílela na rozvoji místního společenského, kulturního a sportovního života – stavěla domy a byty, založila mateřskou školu i odborné strojírenské učiliště, vybudovala Společenský dům jako kulturní centrum obce, iniciovala vznik sportovních klubů. „Dlouhodobě podporujeme místní sportovní i společenské aktivity, například kluby TJ Sigma Lutín nebo SK Sigma Olomouc, třicet let jsme partnerem Velké ceny běhu mládeže Lutín,“ vyjmenovává Šimonovský a dodává: „Místní mohou využívat společenský sál v sídle Sigmy s možností zabezpečení kompletních služeb cateringu dceřinou společností Sigrest. Pro děti pořádáme letní tábory v Domašově nad Bystřicí s kapacitou 150 ubytovaných a se zázemím pro fotbal a volejbal, krytou tančírnou i venkovním bazénem.“ Firma také spolupracuje s Láznemi Slatinice při organizaci festivalu Slatinická struna a podílí se na řadě dalších akcí.

V oblasti školství Sigma Group řadu let podporuje jak děti ze ZŠ v Lutíně, tak především Sigmundovu střední školu strojírenskou v Lutíně a SPŠS Olomouc, pro jejíž studenty také zajišťuje praxi. Sponzoruje soutěže mladých konstruktérů a programátorů, spolupracuje při organizaci tematických zájezdů žáků k významným energetickým zdrojům atd.

Text, foto: archiv Sigma

- 1 Společná fotografie hostů a zástupců společnosti Sigma Group
- 2 Hejtman Ing. Josef Suchánek, náměstek hejtmana Ing. Jan Šafařík, MBA, člen správní rady SPL Holding a.s. Mgr. Jan Čapka





3 Primátor Mgr. Miroslav Žbánek, MPA, Ing. Luboš Michlík generální ředitel Sigma Group  
4 Zástupci UPOL doc. PhDr. Hana Marešová, Ph.D., MBA, Ing. Jiří Rudolf, Milan Stratil výkonný ředitel Sigma Group

5 Starosta obce Lutín Ing. Jakub Chrást, zástupkyně Sigmundovy střední školy Mgr. Zdeňka Luňáková,  
Jarmila Sekerová - ekonomická ředitelka Sigma Group  
6 Lucie Hrabcová, Tomáš Uhlíř - zástupci KB, Ing. Ondřej Navrátil finanční ředitel Sigma Group





7 Hejtman Olomouckého kraje Ing. Josef Suchánek  
8 Primátor Mgr. Miroslav Žbánek, MPA

## EUROPUMP má nového prezidenta

Evropské sdružení výrobců čerpadel nesoucí název EUROPUMP má od června tohoto roku nového prezidenta. Tím byl zvolen Ing. Luboš Michlík, člen představenstva a generální ředitel SIGMA GROUP a. s., ale také člen výkonného výboru Svazu výrobců čerpadel České republiky.

Volba se konala v rámci Join Conference 2023 v Marseille, druhém největším městě Francie. Ing. Luboš Michlík vystřídal ve vedení této asociace Vanni Vignoliho, který byl do této pozice zvolen v květnu 2021. Prezident EUROPUMPU je volen vždy na dvouleté období.

EUROPUMP sdružuje více než 15 asociací z 12 členských států EU, Spojeného království, Švýcarska a Turecka. Celkem tak reprezentuje více než 450 společností z oboru čerpací techniky, které zaměstnávají více než 100 000 lidí v EU a jejichž roční obrat přesahuje 10 miliard EUR.

**Ing. Lukáš Zavadil Ph.D.**  
Ředitel Výzkumný a vývojový ústav  
Foto: Sigma archiv



1 Foto delegace zleva Mgr. Jan Čapka, Ing. Milan Šimonovský, Ing. Luboš Michlík, Ing. Lukáš Zavadil, Ph.D., RNDr. Milan Sedlář



## Audit od společností ČEZ a. s., ČEZ ENERGOSERVIS spol. s r. o. a Škoda JS a. s.

Ve dnech 24. 5. – 25. 5. a 30. 5. až 1. 6. 2023 proběhl v naší společnosti integrovaný audit od společností ČEZ a Škoda JS zaměřený na systém řízení kvality dle požadavků vyhlášek Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB), který máme zaveden již od roku 2008. První certifikace naší společnosti dle těchto předpisů od společnosti ČEZ proběhla v 05/2010 a její platnost je pravidelně v 3-letém intervalu obnovována.

Cílem auditu bylo posoudit naši společnost z hlediska plnění aktuálních předpisů:

- atomový zákon č. 263/2016 Sb. požadavky §§ 29, 30,
- vyhláška SÚJB č. 408/2016 Sb. požadavky na systém řízení kvality,
- vyhláška SÚJB č. 358/2016 požadavky na posouzení a prověřování shody s technickými požadavky a požadavků specifikovaných zákazníkem dle předmětu objednávek a zadávací dokumentace.

Na pracovištích SIGMA GROUP v Lučině a Dukovanech nás auditovali:

- Roman Tejkal - auditor ČEZ, a. s.
- Jiří Hlavnička - auditor ČEZ ENERGOSERVIS spol. s r. o.
- Zdenka Halámková - auditor Škoda JS a. s.

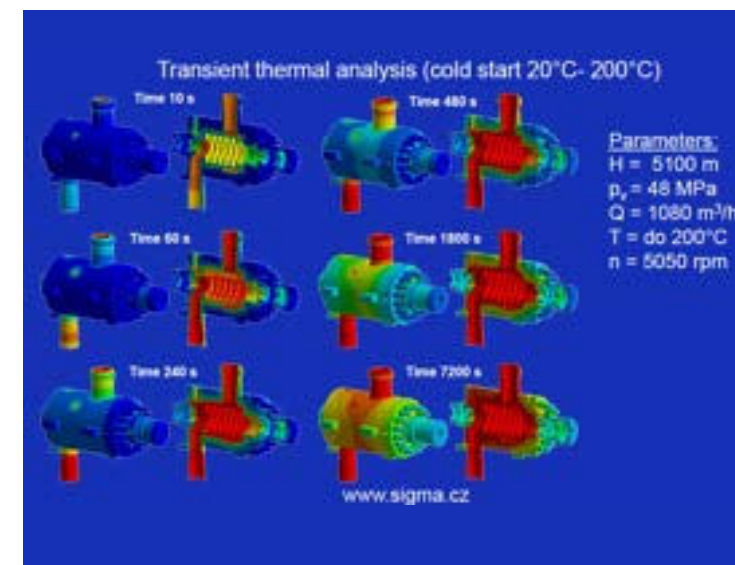
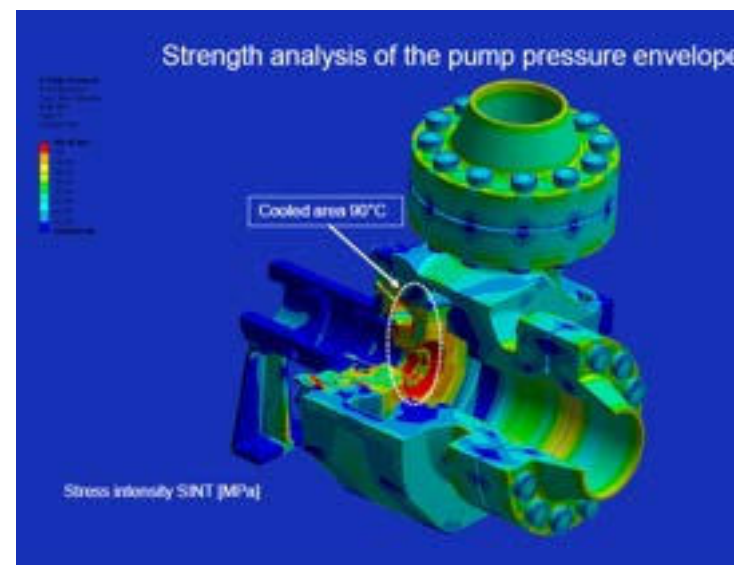
Během auditu bylo prověřeno nejen plnění systémových požadavků, řízení procesů, řízení neshod, výroba, servis, ..., ale i plnění požadavků na právě realizovaných zakázkách pro ČEZ, a. s. a Škoda JS a.s.. Dále se auditoři zaměřili na oblast podchycení padělaných a podvodných položek a na místě vlastním přístrojem ověřili chemické složení několika materiálů na vstupní kontrole a ve výrobě. U všech měřených vzorků se potvrdila shoda naměřených výsledků spek-

trální analýzou s atestem dodavatele a námi realizovaných měření pracovníky kontroly.

Podrobně se též auditoři věnovali otázkám svařování a dalších speciálních procesů a jejich zajištění. Rozsah auditu byl poprvé rozšířen o oblast výpočtů za pomoci softwaru ANSYS, který je v souladu s bezpečnostním návodem SÚJB č. BN-JB-2.4 (Rev.0.0) „Zajištění kvality při tvorbě a užívání výpočetních programů pro hodnocení bezpečnosti“. Pracovníky DPČ a VVÚ byl prezentován tento nový postup pro zpracování návrhových a kontrolních výpočtů pro zařízení JE. Tento SW se používá převážně pro statické výpočty, dynamické výpočty, výpočty teplotních polí technologických zařízení, převážně čerpadel a návazných zařízení, metodou konečných prvků.

Výsledkem auditu byla zpráva a „Oprávnění k dodávkám do ČEZ a. s.“, ve které je potvrzeno prodloužení platnosti na další tříleté období.

**Ing. Jana Návrátová**  
vedoucí kontrolor kvality  
foto: archiv Sigma



1	2
3	4

- 1 Kontrola materiálu na příjmu zboží pomocí spektrometru VANTA Tejkal Roman – auditor ČEZ, a. s.
- 2 Ing. R. Řezníček, Tejkal Roman, Halámková Zdeňka, Ing. I Adlerová
- 3 Pevnostní analýza tlakové obálky čerpadla
- 4 Přechodová teplotní analýza



## Září ve znamení jaderných auditů

V letošním roce proběhlo několik auditů zaměřených na oblast dodávek do jaderných elektráren. Jak jsme již psali v předchozím článku, navštívili nás koncem května auditoři ze společnosti ČEZ a. s. a Škoda JS a.s. a prodloužili nám „Oprávnění k dodávkám do ČEZ a.s.“ na další tříleté období.

V září (12.–14. 9. 2023) nás navštívili pracovníci společnosti TITAN2 IC İÇTAŞ İNŞAAT A.Ş., která zajišťuje výstavbu jaderné elektrárny Akkuyu. Jaderná elektrárna Akkuyu je první jadernou elektrárnou v Turecké republice a v současnosti největším projektem jaderné výstavby na světě. Souběžně se staví čtyři energetické bloky s nejmodernějšími reaktory VVER-1200. Tento projekt má 4 fáze, celkově se tedy předpokládá výstavba 16 bloků. Do první části tohoto projektu dodáváme soustrojí s vertikálním čerpadlem, spojkou a motorem. Toto čerpadlo projektovalo oddělení vertikálních a horizontálních čerpadel Ing. P. Nevrlého. Jedná se o hydrodynamické vertikální čerpadlo s dvojitou spirálou typ A600-HVBW-1080-90-D1-180-FE. Spojení čerpadla s motorem TEZ je provedeno kompozicovou lamelovou spojkou o délce cca 20 m. Vzhledem k provozovnému médiu (mořská voda) a požadavku dlouhé životnosti (min. 60 let) byly hlavní části čerpadla vyrobeny z materiálu superduplex.

Tým auditorů se během návštěvy zaměřil především na kontrolu plnění požadavků kontraktu a plnění požadavků na kvalitu dle tureckých standardů. Mezi hlavní kontrolované oblasti bylo zařazeno: plnění požadavků na reportování o průběhu plnění dle schváleného harmonogramu, sledovatelnost materiálu, procesy svařování, procesy mezioperační kontroly, testování dílců a celého soustrojí, kalibrace měřidel, kvalifikace personálu, .... Na závěr auditu byla vznesena jedna připomínka k řešení týkající se postupu řízení neshod, s ohledem na

požadavky smlouvy. Na řešení neshody se podílí ředitel úseku JE a zmocněnec IMS.

Následně 21.–22. 9.2023 proběhl 2. kontrolní audit na zajištění kvality dle požadavků normy ČSN ISO 19443:2019 od společnosti TÜV NORD. Audit proběhl na společnostech DPČ a DIZ. Mimo základní požadavky jsme měli za cíl ověřit i nově zajišťovanou činnost výpočtů pro oblast JE dle naší pracovní návodky NP 130020, která stanovuje postupy ověření výpočtového software ANSYS, s ohledem na požadavky bezpečnostního návodu SÚJB č. BN-JB-2.4 (Rev.0.0) „Zajištění kvality při tvorbě a užívání výpočetních programů pro hodnocení bezpečnosti“. SW ANSYS se používá převážně pro statické výpočty, dynamické výpočty, výpočty teplotních polí technologických zařízení, převážně čerpadel a návazných zařízení, metodou konečných prvků. Při následující certifikaci bychom chtěli doplnit rozsah našich činností i o provádění výpočtů v softwaru ANSYS a doplnit do certifikátu společnost VVÚ. Během auditu nebyly identifikovány žádné neshody, ale byly vzneseny 2 požadavky na zlepšení. Jeden se týkal kalibrace spektrometru VANTA, který se využívá na kontroly PMI především u zakázek pro jadernou energetiku. Druhý požadavek byl k plánování školení – vypisování školení tak, aby z názvu jasně byl patrný rozsah školení.

V měsíci říjnu probíhá audit od společnosti NDK (Nükleer Düzenleme Kurumu). Tako organizace je obdobou našeho Státního úřadu pro jadernou bezpečnost. Cílem tohoto auditu je ověřit požadavky na kvalitu, které jsou platné dle úřadu pro jadernou bezpečnost v Turecku.

**Ing. Jana Návrátová**  
vedoucí kontrolor kvality  
foto: archiv Sigma



1	2
3	4
	5

- 1 Audit TÜV NORD dle požadavků normy ČSN ISO 19443:2019.; Zleva Ing. J Kozák, Ing. Miroslav Mařík, Ing. J Tomášek, Ing. Mojmír Srnc, Ing. R. Řezníček
- 2 Oprávnění od ČEZ – SIGMA GROUP do 05-2026
- 3 Audit od společnosti TITAN2 IC İÇTAŞ İNŞAAT A.Ş.; Zleva Ing. J Kozák, Sergei Alekseev, Oleg Kuzmitskii, Ing. J. Návrátová, Arzu Yagci, R. Řezníček
- 4 Příprava čerpadla A600-HVBW-1080-90-D1-180-FE na zkoušení za účasti zákazníka
- 5 Plánek první etapy výstavby jaderné elektrárny Akkuyu



### Úspěšná prezentace a vzpomínka na 155. výročí.

Firma Sigma Polska Sp. z o.o. byla součástí dalšího, tentokrát jubilejního ročníku konference Energetyka Bechatów, který probíhal ve dnech 4. až 6. září 2023 v Polsku. Tato prestižní událost se tradičně zaměřuje na energetiku jako takovou a i letos přivedla dohromady klíčové hráče z oboru, včetně společnosti Sigma. Prezentace značky SIGMA byla zajištěna umístěním loga s trojzubcem v oficiálních tiskových materiálech konference, komerční inzerce v odborném polském časopise „Energetyka Ciepna i Zawodowa”, bannerem na webu portálu na [www.kierunekenergetyka.pl](http://www.kierunekenergetyka.pl), ale zejména stánkem na výstavní ploše, kde jsme mohli přijmout řadu důležitých hostů.

První den setkání byl věnován diskuznímu fóru na nejvyšší úrovni, co se reprezentantů jednotlivých institucí týče. Zástupci ministerstev a regulačních úřadů společně s předsedy představenstev největších producentů elektrické energie v Polsku debatovali o tématech jako je politika v polské energetice v nejbližších letech, energetická soběstačnost, diverzifikace výroby elektrické energie v závislosti na použitém palivu, vliv elektráren na životní prostředí, obnovitelné zdroje, výzkum a vývoj, ale v neposlední řadě aktuální téma pro celé Polsko, tj. jaderná energetika a výstavba první jaderné elektrárny.

Důležitým bodem byla také prezentace naší společnosti, kterou provázal technický a marketingový ředitel společnosti Sigma Group a.s. a zároveň ředitel společnosti Sigma Polska Sp. z o.o. pan Tomáš Pozdíšek. Obsah prezentace pod názvem „Standardy vyžadované v procesu realizace projektů pro jadernou energetiku / Zkušenosti výrobce čerpadel“ snad sál naplněný odborníky zaujal.



1 Ing. Tomáš Pozdíšek při prezentaci společnosti Sigma

Druhý den konference byl věnován prezentacím jednotlivých účastníků ze všech odvětví. Prezentace byly rozděleny do různých tematických okruhů.

Během těchto dnů se na našem stánku prakticky „dveře nehrly“ a měli jsme tu čest přivítat jak již stávající zákazníky a známé tváře z projektů předchozích, tak i nové potenciální klienty, nabídnout jim novou prospektovou dokumentaci, ale hlavně osobně projednat společná témata.



2 Debaty na našem stánku byly v plném proudu.

Jedním z vrcholů konference byl slavnostní galavečer, během něhož bylo naší firmě předáno ocenění za její vynikající příspěvky k energetickému odvětví během 155 let své existence. Toto významné vyznamenání bylo uděleno předsedou představenstva pořadatele konference (společnost BMP Sp. z o. o. Sp.k.) a symbolizovalo uznání naší firmy za inovativní práci, kvalitu produktů a dlouholetý přínos pro energetický sektor. „Přijetí této ceny je pro nás velkou ctí a důkazem, že naše práce má smysl. Děkuji za spolupráci všem našim partnerům v tomto těžkém businessu a samozřejmě i celému týmu pracovníků Sigmy“ uvedl pan Tomáš Pozdíšek, ředitel Sigma Polska. „Jsme hrdi na to, co jsme dosáhli během 155 let naší existence, a jsme nadšeni, že můžeme pokračovat v naší misi přinášet inovace do energetiky.“

Konference Energetyka Bechatów byla pro firmu Sigmu velkým úspěchem, který nám poskytl příležitost sdílet naše znalosti s celým energetickým odvětvím a druhou stranu se něčemu novému přiučit. Těšíme se na další spolupráci a příležitosti, které nám budoucnost přinese.

### Petr Vrba

Oddělení exportu sekce I  
foto: archiv Sigma



3 Ocenění firmy Sigma během slavnostního galavečeru



## Modelový vývoj čerpadel ve skupině SIGMA

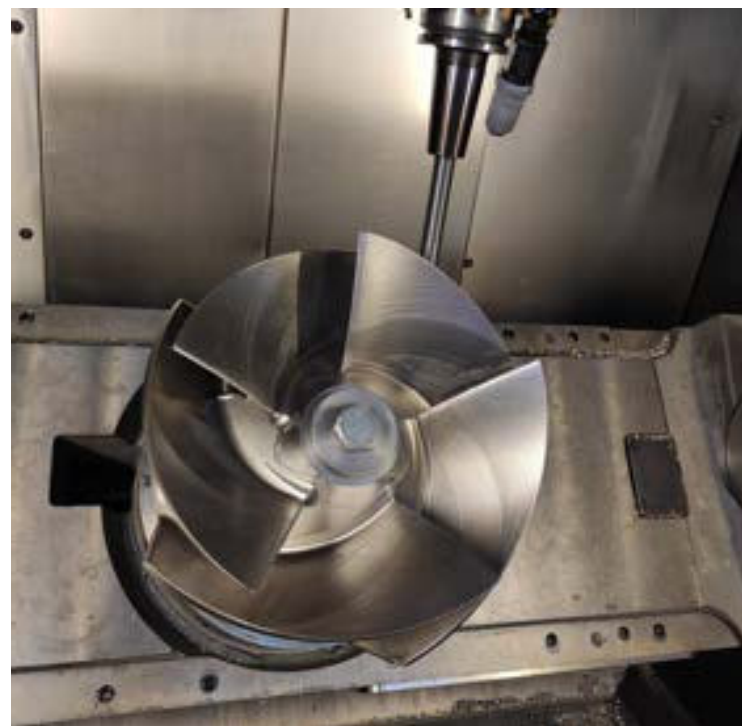
Dynamický vývoj na poli čerpací techniky je neoddelitelně spjatý s nutností neustále reagovat na nové podněty a trendy. Produktové řady čerpadel společnosti SIGMA GROUP a.s. jsou proto neustále rozšiřovány o nové typy čerpadel. Uvedení nového čerpadla na trh předchází poměrně dlouhý proces, který je založen na tzv. modelovém vývoji. Výstupem z tohoto procesu je modelové čerpadlo, které slouží jako představitel, od kterého se odvozují čerpadla pro aplikaci na díle. Pojďme si v dalších řádcích přiblížit, co obnáší modelový vývoj.

Samotný proces staví na rozboru poptávek směřujících na obchodní oddělení společnosti SIGMA GROUP a.s. V posledních letech byly požadavky na nová modelová čerpadla formovány zejména vývojem na egyptském a polském trhu. Z tohoto důvodu se i modelový vývoj soustředil převážně na rozšíření řad regulačních a neregulačních čerpadel typu BQDV, BQBV a BQLV (a dalších).

Výstupem z úvodního rozboru je stanovení výkonových parametrů modelového čerpadla a určení jeho specifických otáček. Od tohoto bodu začíná samotný hydraulický návrh čerpadla, přičemž je nutné do samotného návrhu promítnout požadavky na sací schopnost, účinnost, šířku provozní oblasti, stabilitu Q-H křivky, konstrukci a technologii provedení díla, dispozici čerpadla na díle a další požadavky, které formují konečnou podobu vlastního návrhu. Nedílnou součástí hydraulického návrhu čerpadla je využití nástrojů CFD („Computational Fluid Dynamics“). Jedná se o nástroje spojené s numerickým modelováním proudění v čerpadle, které umožňují stanovení výkonových parametrů čerpadla před jeho vlastní výrobou. Výhodou je, že v případě, kdy hydraulický návrh nespĺňuje požadavky na výkonové parametry, je možné provést úpravu navržených hydraulických tvarů, a to opakovaně (případně

je možné využít i nástrojů tvarové optimalizace stavících na matematických algoritmech). Tyto nástroje snižují dobu potřebnou pro vývoj modelu a do procesu konstrukce a výroby vstupuje hydraulický návrh, který s nejvyšší pravděpodobností splní vstupní požadavky.

Jakmile je vyroben modelový představitel čerpadla a provedena rozměrová kontrola, postupuje model na vývojovou hydraulickou zkušebnu s cílem stanovit výkonové parametry. Vývojová zkušebna je koncipována jako uzavřený okruh s průtočnou nádrží o objemu 35 m<sup>3</sup>, ve které je vzduchový polštář, který s pomocí vývěvy a kompresoru umožňuje změnu nátokových dispozic. To umožňuje podrobné stanovení kavitačních charakteristik měřeného čerpadla.



1 Srovnání oběžného kola modelového čerpadla a díla

Zmíněné činnosti spojené s vývojovými aktivitami jsou ve velké míře realizovány na společnostech SIGMA Výzkumný a vývojový ústav, s.r.o., a CENTRUM HYDRAULICKÉHO VÝZKUMU spol. s r.o., které tyto činnosti často zajišťují s podporou dotačních programů od různých poskytovatelů v ČR (TAČR, MPO, MŠMT, GAČR, aj.). Uvést lze např. projekt s podporou GAČR s označením TH04020045 „Potlačení nežádoucích projevů vstupní recirkulace u vysokokapacitních chladicích čerpadel“. Výstupem z tohoto projektu byl funkční vzorek čerpadla, který posloužil jako modelový představitel pro letos realizovaný obchodní případ na dodávku čerpadel 1400-BQBV-1360-37,5 pro čerpací stanici Hammam v Egyptě.



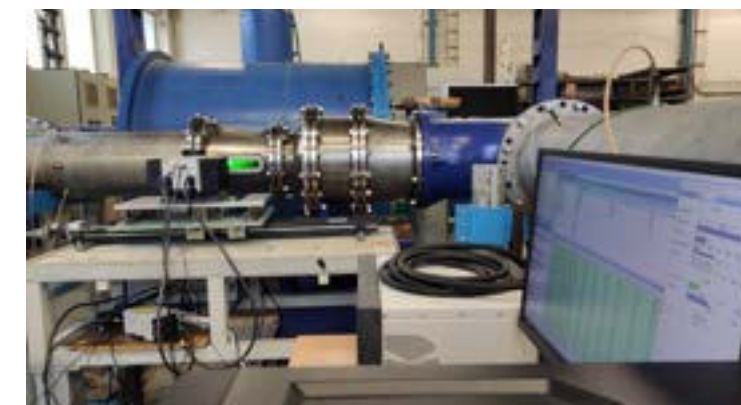
- 2 Srovnání oběžného kola modelového čerpadla a díla
- 3 Modelové čerpadlo na vývojové zkušebně
- 4 Odvozené čerpadlo 1400-BQBV-1360-37,5 pro čerpací stanici Hammam
- 5 Odvozené čerpadlo 1400-BQBV-1360-37,5 pro čerpací stanici Hammam

Pro lepší představu lze uvést návrhový bod modelového čerpadla: dopravní výška  $H = 23.5$  m, průtok  $Q = 335$  l/s při otáčkách  $n = 1900$  1/min. Provozní bod odvozeného čerpadla na díle je pak  $H = 30$  m,  $Q = 8000$  l/s při otáčkách  $n = 497$  1/min. Porovnání modelového čerpadla a od něj odvozeného čerpadla je uvedeno na následujících fotografiích.

**Ing. Lukáš Zavadil Ph.D.**

Ředitel Výzkumný a vývojový ústav

foto: archiv Sigma





## Modernizace chladicího okruhu v elektrárně Ostrołęka – Polsko

Elektrárna Ostrołęka je jedinou systémovou elektrárnou v severovýchodním regionu Polska, která zajišťuje bezpečný provoz Národní energetické soustavy. Provoz jejích bloků je nezbytný z důvodu stávajících omezení sítě v této oblasti.

Poskytuje tepelnou energii průmyslovým a komunálním zákazníkům ve městě Ostrołęka. Základním palivem energetických kotlů je černé uhlí.

Elektrárna se skládá ze tří energetických bloků, každý o výkonu 230 MW. Celkový dostupný výkon tak činí 690 MW.

Elektrárna byla vybudována v sedmdesátých letech minulého století a k chlazení jednotlivých bloků byla původně nainstalována čerpadla polské firmy WAFAPOMP, která v rámci modernizace měla být nahrazena čerpadly novými s vyšší účinností.



1 Pohled na elektrárnu ještě bez odsiřovací jednotky, jejíž realizace končila s lehkým časovým předstihem modernizace chladicího okruhu

Dne 10. 3. 2022 byl podepsán protokol o ukončení a předání poslední etapy modernizace chladicího okruhu Provozovateli.

K získání tohoto protokolu však vedla cesta dlouhá a mnohdy i značně trnitá.

První nabídky na modernizaci chladicího okruhu byly podávány již v roce 2013. Samotné přípravy na vypsání Výběrového řízení zabraly téměř 6 let, než došlo počátkem roku 2019 na „ostré“ Výběrové řízení formou Veřejné soutěže, podle polských zákonů.

Veřejné soutěže se zúčastnilo několik subjektů. Přesto po dlouhých, vyčerpávajících jednáních a podání odvolání jednoho z nabízejících, nakonec vyšlo z výběrového řízení vítězně konsorcium SIGMA POLSKA Sp. z o. o. a SIGMA GROUP a. s. a 4. 10. 2019 byla podepsána Smlouva na realizaci díla.

Co vlastně bylo předmětem plánované modernizace chladicího okruhu, jejíž přípravy trvaly zmíněných dlouhých 6 let?

Text zadání Výběrového řízení na dodavatele modernizace chladicího okruhu zní s nadsázkou velmi jednoduše: „Předmětem Výběrového řízení je vypracování projektové dokumentace, veškerých potřebných prací na objektě a uvedení do provozu systému čerpadel chladicí vody po modernizaci. Cílem modernizace je navýšení účinnosti čerpadel chladicí vody a přizpůsobení se aktuálním provozním podmínkám elektrárny zajištěním odpovídajícího rozsahu regulace čerpadel formou naklápění lopatek.“

Tyto dvě, řekněme, krátké věty, se sebou však nesou spoustu práce a znamenají objem zakázky za cca 11 mil PLN (téměř 60 mil. Kč).

Zjednodušeně řečeno se jednalo o výměnu tří stávajících čerpadel chladicí vody za čerpadla nová, s dopravovaným množstvím  $Q = 20 \div 30.000 \text{ m}^3/\text{h}$ , dopravní výškou  $H = 7 \div 12 \text{ m}$  a účinností čerpadel  $\eta \geq 85 \%$ .

Regulace dopravovaného množství a dopravní výšky čerpadel musela být zajištěna dle požadavku Zadavatele pomocí naklápění lopatek. Proto bylo navrženo čerpadlo typu 1800-BQDV.

Rozsah díla:

- inventarizace stávajícího stavu
- expertíza stavebních konstrukcí dotčených realizací díla
- projektová dokumentace pro všechny části díla (technologie, stavba, elektro, měření a regulace)
- demontáže, montáže
- kompletní dodávky technologie (samotná čerpadla, obslužné plošiny, nové průtokoměry,...), měřících přístrojů a kilometrů kabeláže
- vybavení nové rozvodny
- vytvoření nového systému řízení v samotné čerpací stanici a na dozorně elektrárny
- opravy/sanace stávajících betonových konstrukcí
- opravy/sanace stávajících ocelových konstrukcí
- zkoušky čerpadel na zkušebně SIGMA ve třídě 1E dle ČSN EN ISO 9906
- uvedení díla do provozu
- garanční měření pro ověření dosažených parametrů čerpadel na díle, zde již ve třídě 2B dle ČSN EN ISO 9906
- předání díla provozovateli.

Samotná realizace díla pak nebyla vůbec jednoduchá ať již z hlediska potřeby zajištění spousty subdodavatelů a jejich koordinace na díle, tak z hlediska logistiky. Elektrárna se totiž nachází cca 630 km od Lutína.

Výměna jednotlivých čerpadel probíhala za plného provozu elektrárny, kdy vždy zbylá dvě čerpadla musela pokrýt aktuální potřebný chladicí výkon všech tří provozovaných bloků. Realizace díla byla rozdělena do několika etap a žádná etapa nemohla být zahájena bez protokolárního dokončení etapy předchozí.

Během realizace se rovněž měnila vlastnická struktura elektrárny, takže v jednu chvíli nebylo jasné, zda modernizace skončí dodávkou pouze dvou chladicích čerpadel nebo smlouva bude naplněna kompletně.

Při uvádění do provozu prvního čerpadla (PC-3) se vyskytly problémy v okruhu chladicí vody, kdy čerpadlo mělo problémy se vřadit do systému. Okruh chladicí vody bloku vykazoval zvýšené odpory a čerpadlo mělo problémy se dostat do pracovní oblasti a plnit řádně svou funkci pro chlazení bloku. Přes tyto „porodní“ bolesti, které se řešily několik měsíců, se nakonec povedlo čerpadlo „dostat“ do pracovní oblasti a tyto problémy se pak při uvádění druhého a třetího čerpadla naštěstí nevyskytly.

Nicméně se vyskytly další problémy s čerpadly a to zvýšená hlučnost při malém úhlu naklopení lopatek.

Byla provedena výpočtová analýza s cílem najít místo, kde a proč je hluk v čerpadle generován. Bohužel analýza žádné takové místo nedokázala odhalit. Během kontroly čerpadla ale bylo zjištěno, že je prasklé žebro v koleni čerpadla PC-3 a následně i u druhého čerpadla PC-2, kde se rovněž začal objevovat zvýšený hluk.

Po vyřezání prasklých žeberek čerpadel pak byly reklamace na hlučnost ukončeny.

Práce na instalaci posledního čerpadla pak byly zahájeny na elektrárně 6. 12. 2021.



Tyto práce spočívaly v zahrazení vtoku sací jímky, její odčerpání, demontáže stávajícího měření, sanace stavební části atd. Přípravné práce probíhaly i během vánočních svátků. Transport samotného čerpadla pak byl naplánován na 3. 1. 2022.



2 Nakládka a expedice posledního čerpadla PC-1.

Hned následující den již byla zahájena demontáž stávajícího čerpadla a montáž čerpadla nového, které nad ránem dorazilo na elektrárnu pod vedením šéfmontéra SIGMY.

Kompletní práce byly protokolárně dokončeny k 20. 1. 2022 a na den 21. 1. 2022 na 14:00 bylo naplánováno první uvedení čerpadla PC1 do provozu.

Ve 14:10 jsme obdrželi „shodu“ na uvedení čerpadla do provozu. Tím se rozběhla přípravná „mašinerie“ zkoušek a testování systému a nastavení měřících přístrojů, před samotným spuštěním čerpadla.

Objevily se problémy v napájecí rozvodně, které se povedlo odstranit až po půlnoci a čerpadlo mohlo být konečně v 01:26 dne 22. 1. 2022 uvedeno do provozu.

Bohužel se hned po uvedení čerpadla projevila netěsnost na potrubí mimo dodávku SIGMA a čerpadlo po necelých 20 minutách provozu muselo být odstaveno.

V ranních hodinách pak byly provedeny nápravné svary na potrubí a čerpadlo mohlo být opět spuštěno v 10:41 a od 12:00 začal běžet zkušební 72 hodinový provoz čerpadla. Ten byl úspěšně zakončen ve 12:00 dne 25. 1. 2022.

Hned následující den pak bylo provedeno garanční měření nezávislou polskou firmou pro ověření dosažení smluvních hodnot Q, H a  $\eta$  na díle u všech tří garantovaných bodů čerpadla.

Výsledek garančního měření byl uspokojivý pro všechny smluvní strany a čerpadlo bylo předáno do trvalého provozu elektrárny.

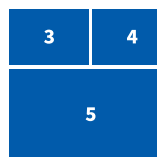
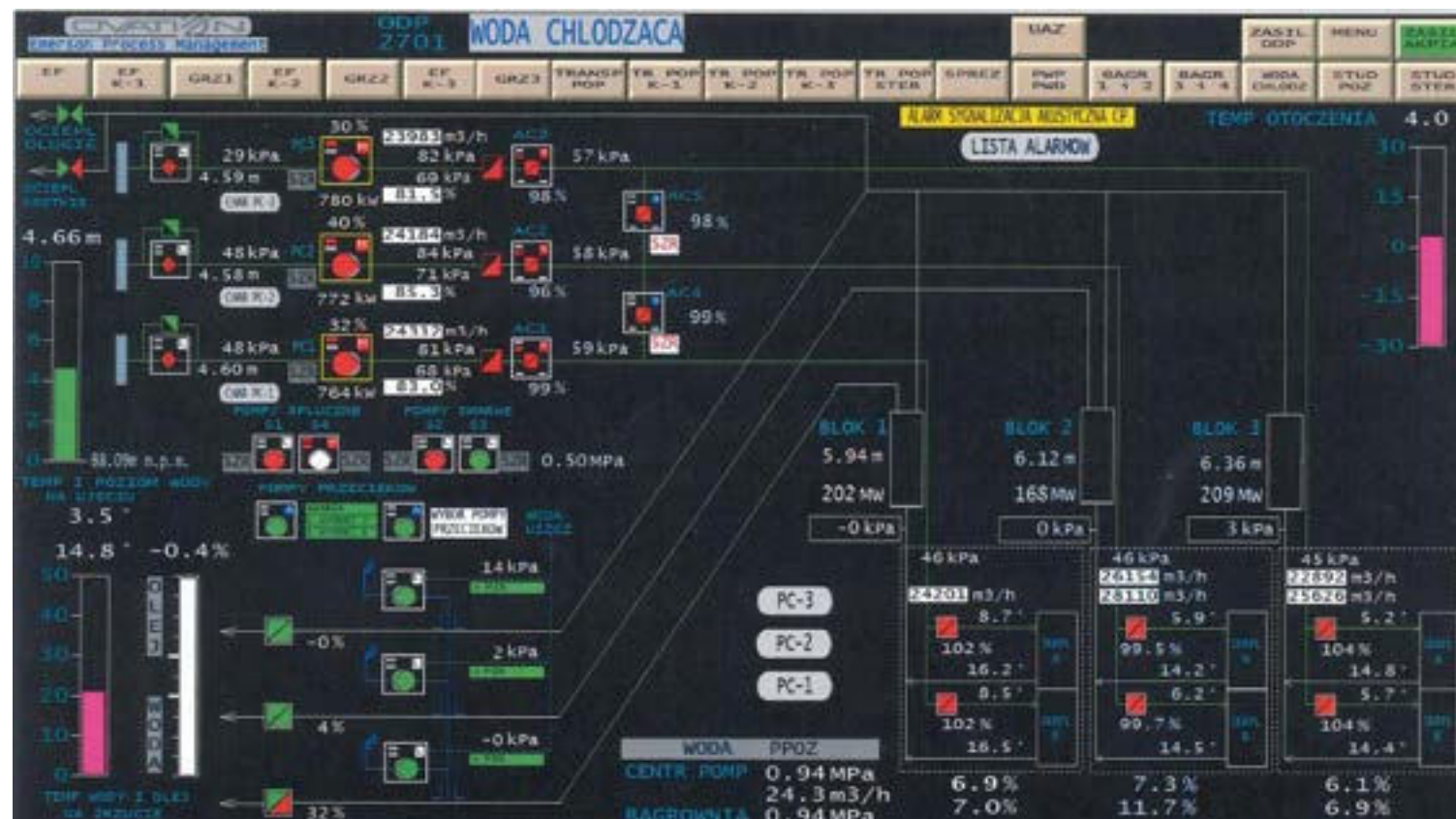
Následovalo ještě předložení a schválení dokumentace kvality a dokumentace skutečného provedení díla ve všech profesích, aby jak je uvedeno v úvodu mohl být dne 10. 3. 2022 podepsán protokol o ukončení a předání poslední etapy modernizace celého chladicího okruhu Provozovateli.

Touto cestou bych pak chtěl poděkovat všem zúčastněným pracovníkům SIGMA POLSKA Sp. z o. o. a SIGMA GROUP a. s.

**Ing. Miloslav Jurajda**

vedoucí oddělení exportu Sekce I

foto: archiv Sigma



- 3 Instalace čerpadla PC-1 před uvedením do provozu.
- 4 Instalace čerpadla PC-3 a PC-2 – obě čerpadla v provozu.
- 5 Obrazovka řídicího systému okruhu chlazení elektrárny – všechna tři čerpadla v provozu.



## Modernizace strojního parku na výrobním provozu P1

Stejně jako v předchozích letech, tak i v tomto roce probíhala modernizace strojního parku na strojní dílně výrobního provozu za nemalých investičních prostředků.

Začátkem r. 2023 byla provedena obměna klasického soustruhu SU 80/5000 pro výrobu „dlouhých“ hřídelí, který již nesplňoval požadované geometrické parametry a byl určený na generální opravu.

Na základě nabídek a získaných referencí byla vybrána náhrada v podobě nového CNC soustruhu SA 76/ 6000 CNC s poháněnými nástroji a řídicím systémem FANUC iO. Základní pracovní rozsahy stroje: oběžný průměr nad ložem = max. 760 mm, oběžný průměr nad suportem = max. 420 mm, max. délka soustružení = 6000 mm, max. přípustná hmotnost obrobku při použití koníku = 3000 kg

Dalším novým strojem, instalovaný rovněž začátkem r. 2023, byl nový CNC soustruh SA 55/1500 CNC, jako náhrada za klasický soustruh SU 50, který rovněž dosluhoval. Základní pracovní rozsahy stroje: oběžný průměr nad ložem = max. 550 mm, oběžný průměr nad suportem = max. 310 mm, max. délka soustružení = 1500 mm, max. přípustná hmotnost obrobku při použití koníku = 2000 kg.

Dále začátkem roku 2023 bylo vedením společnosti rozhodnuto o obnově našeho největšího karuselu SKJ 32-63, který již indikoval nutnost generální opravy. Díky vysoké profesionalitě a nasazení pracovníků údržby strojů se ho doposud dařilo provozovat v požadovaných geometrických parametrech. S ohledem na tuto skutečnost, budoucí obchodní případy, při požadavku na min. délku odstávky stroje a umístění a byl proveden nákup stejného typu stroje po generální opravě

a modernizaci a začátkem října 2023 byl uveden do provozu karusel SKJ 32-63 CNC a řídicím systémem Siemens Sinumerik 840 DSL. Základní pracovní rozsahy stroje: Jmenovitý průměr soustružení= 3200–6300 mm max. výška obrobku = 2 500 mm, max. hmotnost obrobku 50 tun.

Uvedením těchto strojů do provozu SIGMA GROUP a. s., divize Průmyslová čerpadla udělala další krok v modernizaci svého strojního parku, což vede ke zvýšení technických a technologických možností výrobní divize.

V následujícím roce budeme v tomto trendu pokračovat. V procesu dodávky je zaslavněn další CNC karusel.

V tomto roce rovněž pokračovaly opravy stávajících podlah na strojní dílně a řezárně výrobního provozu P1. Odfrézováním stávajícího povrchu a nanesením tzv. epoxidbetonu, bylo docíleno zlepšení vlastností kladených na průmyslové podlahy a zároveň posun z pohledu celkové infrastruktury výrobního provozu P1.

### Ing. Roman Řezníček

ředitel divize Průmyslová čerpadla

foto: archiv Sigma



1

1 CNC soustruh SA 55\_1500\_CNC  
2 CNC soustruh SA 75\_6000\_CNC  
3 Karusel SKJ 32-63 CNC

2

3



## Opatření firmy vedoucí k energetickým úsporám

S ohledem na vývoj cen elektřiny a plynu v roce 2022 bylo vedením společnosti přistoupeno k zavádění úsporných opatření, popsaných v minulém vydání Sigmaprofilu. Během r. 2023 se realizovaly další činnosti, vedoucí k tomuto naplnění.

Z pohledu návazností prací a koordinace činností určitě stojí za zmínku realizace přemístění řezárny materiálu z původního objektu na provoz P1.

Nově zbudovaná venkovní plocha pro uložení a přípravu hutního materiálu, instalace otočných jeřábů s doplněním dálkového ovládání, realizace náhrady skladovacích prostor výdejny kontejnerovou aplikací, přemístění přípravků na nová úložná místa, bourání části vnitřních prostor s doplněním prvků pro staticky vyhovující podmínky únosnosti

střechy,prodloužení jeřábové dráhy včetně provedení protokolární prohlídky její konstrukce a kontrolního měření směrového a výškového průběhu, realizace základů pro strojní nůžky, osazení světel, silových a optických rozvodů, zhotovení nové průmyslové podlahy, stěhování materiálu a strojů pro dělení, orovnávaní, zavrtávání, to jsou hlavní z mnoha jiných činností, které byly nutné realizovat.

Rád bych touto cestou poděkoval všem pracovníkům, jak ze společnosti SIGMA,tak i externím dodavatelům, kteří se přímo i nepřímo podíleli na tomto náročném projektu.

### Ing. Roman Řezníček

ředitel divize Průmyslová čerpadla

foto: archiv Sigma



## Reverzní inženýring v jaderné energetice

Psal se duben roku 1994, kdy byla založena tehdejší společnost SIGMA ENERGO s. r. o. pod vedením Ing. Břetislava Klímy jako ředitele společnosti. Dynamicky se rozvíjející společnost měla jasnou filozofii. Přinášet svým zákazníkům možnost nejen „běžného“ servisu ve stylu demontovat, vyměnit poškozený díl a složit, ale přinést něco inovativního. Krátce po vzniku společnosti byl zahájen výzkum a vývoj renovačních metod, které měly za úkol přinést zákazníkům renovaci poškozených dílů a tím jejich záchranu, dále úsporu času při opravě zařízení a v neposlední řadě také úsporu finančních prostředků. Metody renovace keramickými kompozity ARC Chesterton a metody žárového stříkání byly postupně intenzivně rozvíjeny až do dnešní podoby.

„Původní filozofie v rozvoji společnosti je naplňována již téměř 3 desetiletí a naším společným posláním je v tomto nadále intenzivně pokračovat,“ říká Lukáš Klíma, ved. odboru obchodu a výroby divize Energo.

Aktuální situace a dění kolem Ukrajiny a Ruska dopadá svým dílem na každého z nás, ať už v běžném životě nebo tom profesním. Situace se nevyhnula ani provozovatelům jaderných elektráren, které byly stavěny podle ruských projektů a vyráběny společnými silami v ukrajinských výrobních závodech. Již v roce 2022 byla zahájena jednání s provozovateli jaderných elektráren typu VVER 440 (typ JE Dukovany) a VVER 1000 (typ JE Temelín) a to nejen v České republice, ale také na straně Slovenské republiky, Maďarska a Bulharska. Důvodem byly obavy provozovatelů z přerušení dodávek strategických náhradních dílů nutných pro dlouhodobý provoz.

Společnost SIGMA GROUP a. s. tedy přistoupla k rozvoji této oblasti a spolupráce nad dodávkami náhradních dílů, pomocí

výrobního závodu v Lutíně, pro stávající zařízení čerpadel. Slovo „rozvoj“ je zde zmiňováno záměrně, protože naše společnost v oblasti reverzního inženýrství spolupracuje již dlouhá léta. Jedním z mnoha příkladů mohou být dodávky statorových těles mechanických ucpávek Hlavních cirkulačních čerpadel typu GCN 317 nebo GCN 195M. Náhrada těchto komponent za tzv. „originální“ bylo koncipováno nejen jako kompatibilní díl, ale především díl s přidanou hodnotou produkce SIGMA GROUP a.s. Na tato ucpávková tělesa byl aplikován žárový nástřik v místě těsnících prvků za účelem prodloužení životnosti z 4 letého cyklu výměny na 6 letý. Za uplynulé roky, kdy jsou tato tělesa vyráběna a jsou získávány i reference v rámci kontrol při demontáži čerpadel bylo zjištěno a prokázáno, že díly z produkce SIGMA s aplikovaným žárovým nástřikem 2x převyšují původní záměr 6ti letého cyklu výměny. Pro provozovatele je tak zajištěna nepřetržitá dodávka náhradních dílů s přidanou hodnotou úspory velkých finančních prostředků.

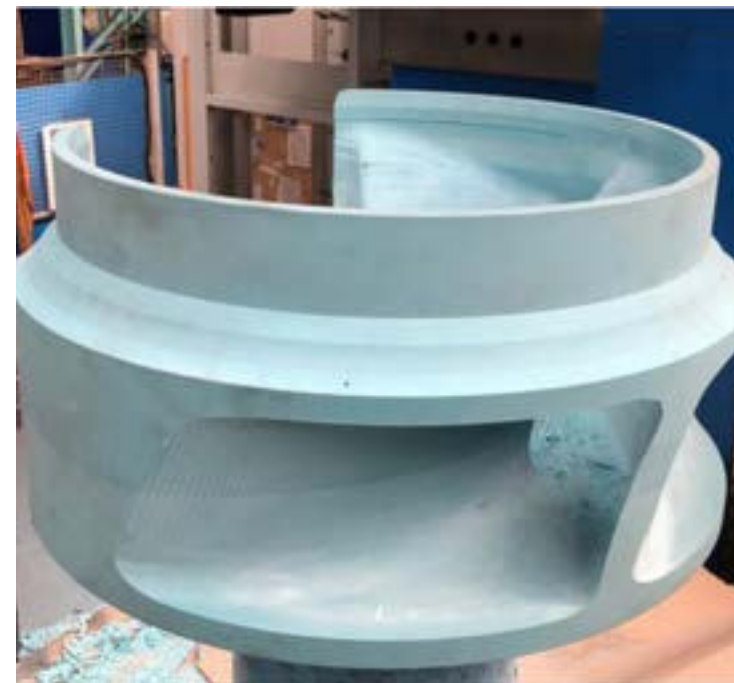


1 Statorové těleso ucpávky Hlavního cirkulačního čerpadla pro JE Temelín



V rámci reverzního inženýrství jsou již standardně dodávány svorníky M100/M80 délky 945 mm pro hlavní cirkulační čerpadlo typu GCN 317 JE Dukovany. Pro představu je v JE Dukovany celkem 24 ks těchto čerpadel a pro každé čerpadlo je potřeba 30 ks těchto svorníků tzv. sady. Z výrobního závodu v Lutíně už bylo dodáno celkem 6 sad svorníků. Tyto svorníky získaly opět významnou konstrukční modernizaci jako přidanou hodnotu získanou za téměř 30 let servisních činností těchto čerpadel.

Aktuálně jsou rozpracovány další projekty v této oblasti dodávek náhradních dílů. Jednou z nejvýznamnějších výzev je pro nás ověření možnosti výroby a dodávky oběžných kol taktéž pro Hlavní cirkulační čerpadla jaderných elektráren. Řešení spočívá v potřebné dostupnosti minimálně jednoho posledního kusu náhradního dílu ze skladů provozovatele, zapůjčení tohoto dílu a velice detailní a přesné optické oskovení nejmodernějšími přístroji s následným převedením získaných dat do 3D modelu.



6,7 Obrobený model oběžného kola Hlavního cirkulačního čerpadla tzv. z jednoho kusu

Oběžná kola dodávaná z původní ruské produkce jsou koncipovaná jako výkovek, který je v polovině po obvodu svařen v lopatkách a následně obroben. To sebou přináší značné komplikace z hlediska procesu svařování, přídavných materiálů a také v tepelně ovlivněné oblasti, která způsobuje značné nežádoucí napětí v konstrukci oběžného kola.

Odstraněním těchto nežádoucích vlivů při procesu svařování a také v ulehčení celého procesu dokumentace výroby je možnost vyrobít výkovek oběžného kola jak jeden kus a následně na obráběcím centru tento kus obrobit do finální podoby oběžného kola.

V současné době je toto ověření ve výrobním závodě v Lutíně ukončeno s vyhovujícím výsledkem. Ověření obrábění se provádělo na speciální dřevěné maketě, na které se vyzkoušely veškeré potřebné trajektorie obráběcího nástroje. Následně

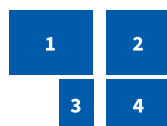
bude přistoupeno ke schvalovacímu procesu výrobní dokumentace a k finální nabídce provozovatelům jaderných elektráren.

Ve společnosti SIGMA GROUP a.s. společně usilujeme o zhodnocení dlouholetých zkušeností z oblasti výroby a servisu čerpadel nejen pro jadernou energetiku a věříme, že pomocí výrobního závodu v Lutíně budeme schopni naplňovat požadavky provozovatelů v oblasti nedostupných a strategických náhradních dílů pro dlouhodobý bezpečný provoz.

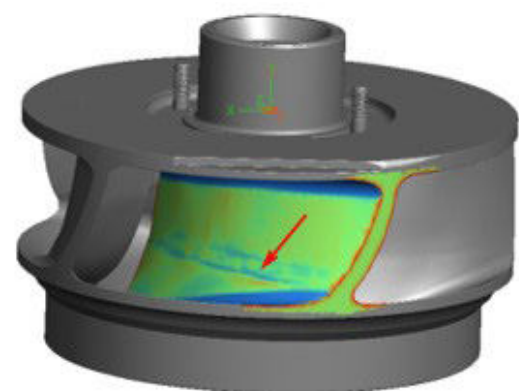
**Lukáš Klíma**

vedoucí odboru obchodu a výroby

foto: archiv Sigma



2,3 Svorníky M100/M80  
pro Hlavní cirkulační čerpadlo  
GCN 317 JE Dukovany  
4, 5 Sken originálního náhradního dílu





## SDIZ Požární čerpadla Unipetrol

Společnosti SIGMA DIZ spol. s r. o. se podařilo uspět jakožto generálnímu zhotoviteli ve výběrovém řízení na výměnu 4 ks požárních čerpacích soustrojí poháněných dieselmotory určených na vodárnu petrochemie v průmyslovém parku UNIPETROL v Záluží u Litvínova. V rámci realizace díla budou stávající agregáty nahrazeny nově certifikovanými požárními čerpadly výrobce SIGMA GROUP a.s. typu 250-QVDW. Jedná o tzv. EPC projekt, kdy SIGMA DIZ zajišťuje komplexní plnění – část projekční, demontáž původní technologie, demolici původních základů, výstavbu nových stavebních prvků, dodávku a montáž nových soustrojí, potrubních rozvodů s armaturami (celkem cca 30 ks, světlosti DN250-DN500), včetně částí elektro a MaR. Termín realizace 09/2023 až 12/2024. Celková hodnota investice činí 83,7 mil. Kč.

Nyní (září 2023) se projekt nachází v I. etapě, kdy budou první čerpací agregáty procházet zkušebnou provozu P5 za účasti certifikačního orgánu PAVUS a zástupců investora. Technickou zajímavostí projektu je, že čerpadlo je spojeno s dieselmotorem úhlově vychýlenou 6 m kardanovou hřídelí a pravouhlou převodovkou.

**Ing. Jakub Cetkovský**

odbor řízení kvality

foto: archiv Sigma



1 Původní stav – diesel



2 Původní stav – čerpadlo



3 Model 3D nově dodávaného soustrojí



4 Pohled na dieselmotory Caterpillar ve skladu dodavatele, výkon 447 kW.

5 Dne 7. 9. 2023 se na zkušebně P5 uskutečnila úspěšná certifikační zkouška.



## Zahraniční servis

Počátkem roku 2020 jsme byli osloveni naším zákazníkem, (DOOSAN ŠKODA POWER s.r.o.), o spolupráci v rámci plánované odstávky a servisních prací na paroplynové elektrárně Boca de Jaruco (destinace: Kuba).

Původně plánovaný termín odstávky (Boca de Jaruco), byl stanoven k třetímu čtvrtletí téhož roku.

Bohužel, a vzhledem ke stávající situaci na Kubě, se tyto plánované činnosti postupně přesouvaly z roku na rok a to nejméně ve třech případech (tato situace je zapříčiněna, že každá z plánovaných odstávek musí být potvrzena a schválena kubánskou vládou, vzhledem k nedostatku el. energie v dané lokalitě).

Následně jsme se v pravidelných intervalech zákazníka tázali na stav a plán realizace těchto prací, vzhledem k plánování a určení našich kapacit.

I přes veškerou skepsi jsme se nakonec dočkali, a to v 09/2023, kdy jsme mohli vyrazit na cestu přes půlku světa, k zajištění požadovaných servisních prací.

Vzhledem k velkému vytížení kapacit k zajištění plánovaných odstávkových činností na JE Temelín a JE Dukovany, byla jediná varianta vyslat na tuto akci samotné technické pracovníky z oddělení Inženýringu ve složení Michal Prokop a Jiří Čihák.

Jednalo se o zajištění generálních oprav v rozsahu:

- 2 ks spouštěcí olejové čerpadlo Alweiler NSSV 80-160, (včetně el. motorů)
- 1 ks nouzové olejové čerpadlo Alweiler NSSV 80-160, (včetně el. motorů).
- 2 ks Kracht KF25 RF-1-D15
- 1 ks Kracht KP2/40 S10A Y00 4DLI.

Pracovní podmínky a celkový stav původních čerpadel byl ztížen, vzhledem k vysoké vlhkosti a koncentraci soli z moře v dosahu elektrárny (o teplotních podmínkách nemluvě). Potýkali jsme se tedy s rozsáhlou korozí na všech jmenovaných zařízeních, kdy nebylo jiné možnosti, nežli využít tryskačích boxů a následně zařízení ošetřit adekvátními nátěry. V případě olejových čerpadel byly nahrazeny všechny běžně opotřebitelné díly, spojovací materiál a dále pak i hřídele, včetně oběžných kol (el. motory byly demontovány pro výměnu ložisek).

Celá akce pak proběhla s kladným výsledkem, kdy byla potvrzena 100% funkčnost námi servisovaných zařízení při následném najíždění.

Tímto bych chtěl poděkovat všem, kteří se na této akci podíleli a přispěli tak k dalším možným projektům na mezinárodní úrovni.

### **Michal Prokop**

Vedoucí oddělení inženýringu

foto: archiv Sigma



1

2

3

- 1 Michal Prokop, Jiří Čihák
- 2 Původní stav před opravou
- 3 Stav po opravě



## Podporujeme sportovce



### ČAS

11:42:01



### DÉLKA

100 km



### PŘEVÝŠENÍ

2000 m



### UMÍSTĚNÍ

21. místo v kategorii

25. místo celkově

Přesně o půlnoci z pátku na sobotu 9. 9. 2023 jsem vystaroval na nejdelší, stokilometrovou trasu Barokomaratonu v Plzeňském městě Plasy, a tím pro mě začal den plný úspěchu a splněných přání. Myslím, že můžu s klidným svědomím říct, že jsem byl na tento závod připravený určitě nejlépe ze všech závodů, co jsem kdy běžel. Kromě samotných tréninků, které jsem už samozřejmě dlouho předtím zaměřoval přesně na tento závod, jsem se snažil doladit celkovou strategii tempa, občerstvování, a dalších nezbytných věcí, které mi měly dopomoci k mému vysněnému času 12 hodin. Když závod odstartoval, užíval jsem si víc než kdy jindy to, že přesně vím, co mám dělat, a jak mám běžet. S přibývajícimi kilometry a hodinami už jsem jen s údivem sledoval, že mi moje strategie vychází, a že pokud vydržím, je hranice 12 hodin opravdu reálná. Obrovské díky za to patří mojí manželce a trenérce Martině Kalistové, která přesně věděla, jakou přípravu zvolit na tento závod. Celý tento krásný a mimochodem perfektně zorganizovaný závod jsem si strašně moc užil. Noc měla opravdu nádhernou atmosféru, kdy si člověk jen užíval to úžasné ticho, přírodu a nebe plné hvězd. Jen těžko se dá dokonale popsat, co se ve mě odehrávalo, když jsem úspěšně doběhl do cíle v čase 11:42:01. Byl to pro mě další důkaz toho, že zázraky se dějí každý den, i když tomu možná mnozí nevěří. Ten den jsem neběžel až tak proti soupeřům, jako proti času, což není vůbec jednoduché. Protože ten, kdo soupeří s časem, má proti sobě soupeře, který se

nikdy neunaví a neutrpí žádné ztráty. Chtěl bych strašně moc poděkovat za neskutečnou podporu mojí ženě, celé mojí rodině, přátelům, i mému zaměstnavateli SIGMA GROUP a.s. divize Energo středisko JE Temelín, jehož logo SIGMA jsem měl opět při sobě. Bez Vás všech bych to nikdy nedokázal. Momentálně si užívám ten relaxační čas po vydařeném závodě, kdy mě absolutně nic nebolí a moje myšlenky se už znovu obrací na další vysněné cíle. Momentálně už trénuji na 17. listopadu, kdy se pokusím v Orlických horách absolvovat běžecký Everesting (délka cca 120 km, kde nastoupám 8848 m) a na červenec 2024, kdy poběžím závod kolem nejvyšší hory Rakouska, Grossglockner Ultra Trail s délkou 110 km a převýšením 6500 m.

### Petr Kalista

vedoucí technolog

foto: archiv Sigma



1. závodník Petr Kalista se svojí manželkou a trenérkou Martinou Kalistovou
2. Petr Kalista v cíli závodu



## „144 hodin“ aneb současný stav a další vývoj Dostavby 3. a 4. bloku JE Mochovce

I v českých médiích proběhla zpráva, že 14. 10. 2023 Slovenské elektrárny, a.s. ukončily energetické spouštění 3. bloku JE Mochovce (EMO34) poslední zkouškou v etapě aktivních zkoušek, to znamená 144-hodinovým průkazným chodem na plném výkonu reaktoru. Průkazný chod osvědčil splnění projektových parametrů nového bloku a dokázal, že je schopen bezpečného provozu.

Od 31. 11. 2023, kdy byl blok po zavezení paliva a nezbytných testech a zkouškách poprvé přifázován k síti, dodal již více než 1 200 000 MWh. O náročnosti procesu uvádění 3. bloku EMO34 do provozu svědčí i čísla o nainstalovaných komponentách elektrárny, které musely být v etapě aktivních zkoušek odzkoušeny a vzájemně zharmonizovány – třetí blok má přibližně rozlohu bratislavského hradu a v jeho 1 400 místnostech se nachází téměř 100 000 zařízení s 5 500 kilometry kabelů a 175 kilometry potrubí.

Spuštěný 3. blok EMO34 pokryje téměř 13 % celkové spotřeby elektřiny na Slovensku a z pohledu výroby elektřiny se tak Slovenská republika stává energeticky soběstačnou.

Pro společnost holdingu SIGMA je uvedení 3. bloku EMO34 do provozu taktéž významným milníkem jak z pohledu fakturace, tak z pohledu uvolnění velkého objemu bankovních záruk vázaných na uvedení do provozu a taktéž důležitých referencí, použitelných při získávání dalších očekávaných významných obchodních případů.

Následující část článku obsahuje rekapitulaci našeho příspěvku ke spuštění 3. bloku, popis aktuálního stavu a dalšího předpokládaného vývoje projektu Dostavba EMO34 z pohledu s ním souvisejících obchodních případů společností holdingu SIGMA.

V roce 2009 uzavřela SIGMA DIZ spol. s r.o. v rámci projektu Dostavba EMO34 dvě smlouvy o dílo vztahující se k sekundární části EMO34 se společností Slovenské elektrárne, a.s. a jednu smlouvu o dílo vztahující se k primární části EMO34 se společností ŠKODA JS a.s. Další samostatnou smlouvu se společností Slovenské elektrárne, a.s. na dodávku čerpadel do sekundární i primární části uzavřela bývalá SIGMA SLOVAKIA, spol. s r.o.

Původní termíny plnění těchto smluv vycházely z předpokladu uvedení EMO34 do komerčního provozu koncem roku 2013. Vzhledem k reálné situaci a problémům na stavbě, které lze přičítat především zpožděním v přípravě stavební části, časově a technicky náročné aplikaci nejnovějších bezpečnostních požadavků na původní i nové dodávky a také zvolenému dodavatelskému modelu, došlo k prodloužení celkové doby dostavby. Velký dopad na posun termínů měly dvě závažné skutečnosti, a to případy nalezání padělaných položek nainstalovaných do nerezových potrubních tras a nekvalitních svarů nerezových potrubních tras.

K dnešnímu dni je předpokládaný termín uvedení 4. bloku do komerčního provozu stanoven na konec roku 2024, ale již dnes je zřejmé, že lze očekávat jeho další posun.

Obsahem smlouvy uzavřené se společností ŠKODA JS a.s. pro primární část je vždy dodávka dílčího provozního souboru hlavní cirkulační čerpadla (HCČ) v rozsahu hlavních činností:

- vypracování projektové, průkazné, výpočtové a technické dokumentace a dokumentace zajištění kvality,
- repase a modernizace již dodaných komponent HCČ,
- dodávka nových komponent HCČ,
- montáž HCČ,
- proplachy a pomontážní čisticí operace,

- předprovozní a provozní kontroly,
- uvádění do provozu,
- zkušební provoz.

V uplynulém období uskutečněné a v současnosti probíhající činnosti SIGMA DIZ spol. s r.o. podle této smlouvy (za spolupráce s dalšími společnostmi holdingu SIGMA, zejména SIGMA GROUP a.s. – divize Energo) mají za výsledek následující aktuální stav:

- na 3. bloku jsou již HCČ a veškeré s nimi související potrubní trasy a zařízení v našem rozsahu dodávky plně provozovány,
- na 4. bloku jsou již HCČ a veškeré s nimi související potrubní trasy a zařízení namontovány, po provedení pomontážních čisticích operací a připraveny na tlakové zkoušky, horké zkoušky a následné zavezení paliva a zkušební provoz,
- současně jsou prováděny pravidelné kontroly zařízení přímo na stavbě,
- byly splněny dodávky strategických položek,
- v oblasti dokumentačních činností probíhá neustálá průběžná kompletace, archivace a předávání dokumentace skutečného a průvodní technické dokumentace,
- v oblasti projekce probíhají jak technicky, tak odborně i časově náročné činnosti, zejména projektový dozor na stavbě, řešení nezaviněných potenciálních i reálných kolizí s dalšími dodavateli atd.
- naši pracovníci drží pracovní hotovosti, pracovní pohotovosti a jsou připraveni v případě potřeby k servisnímu zásahu.

Obsahem smluv uzavřených se společností Slovenské elektrárne, a.s. pro sekundární část jsou tyto hlavní činnosti:

- repase a modernizace již dodaných čerpacích agregátů SIGMA,

- výroba a dodávka nových čerpacích agregátů SIGMA,
- montáž čerpacích agregátů,
- uvádění čerpacích agregátů do provozu,
- dodávky strategických položek, a to jak čerpadel, tak náhradních dílů,
- údržba a péče o namontované zařízení.

Jedná se zejména o kondenzátní čerpadla 2. stupně, čerpadla chladicí vody nedůležité, havarijní doplňovací čerpadla, kondenzátní čerpadla 1. stupně, čerpadla technické vody nedůležité, čerpadla technické vody důležité, čerpadla požární vody, havarijní napájecí čerpadla, superhavarijní napájecí čerpadla a celou řadu dalších.

V uplynulém období uskutečněné a v současnosti probíhající činnosti mají za výsledek následující aktuální stav:

- na 3. bloku jsou všechny čerpací agregáty již plně provozovány,
- na 4. bloku jsou všechny čerpací agregáty namontovány, probíhá na nich údržba a péče o namontované zařízení a dále probíhají přípravy k proplachům a pomontážním čisticím operacím, tlakovým zkouškám a postupnému uvádění do provozu,
- byly splněny dodávky strategických položek,
- schvalovací proces dokumentace skutečného a průvodní technické dokumentace provedení probíhá, ale není zcela ukončen,
- projednávají se další dodatky na činnosti spojené s proplachy, inspekcí a opravami čerpacího zařízení, přípravou zařízení k předání do užívání.

Výše uvedené činnosti jak na primární, tak na sekundární části zajišťují naše projektové týmy, které zahrnují všechny potřebné profese, a to zejména projektanty, obchodníky, site managery, pracovníky zajišťující kvalitu a technické kontroly,



administrátory, pracovníky technické přípravy montáže, vedoucí montéry a koordinátory prací, správce harmonogramu, vyšší a střední svářečský personál, pracovníky uvádění do provozu, správce dokumentace, skladníky a další.

Práce těchto týmů je řízena jak v rámci našeho interního řízení, tak i řadou pravidelných porad, jednání pracovníků a profesních skupin provozovatele, kterých se naši pracovníci účastní. Taktéž je jejich práce prověřována řadou externích a interních auditů, prověrek a kontrol zaměřených jak na kvalitu a kulturu jaderné bezpečnosti, tak na bezpečnost a ochranu zdraví při práci a dodržování zásad ochrany životního prostředí.

Dovoluji si poznamenat, že SIGMA DIZ spol. s r.o. byla a je v rámci projektu Dostavby EMO34 opakovaně hodnocena jako jedna z nejlepších subdodavatelských společností, která dodává zařízení a působí na stavbě. Společností, která má zkušenosti s projektovým řízením, je nositelem certifikátů integrovaného systému řízení včetně systému svařování,

a také disponuje odpovídajícím vlastním kvalifikovaným a zkušeným personálem pro všechny tyto činnosti.

Dostavba EMO34 přinesla a stále přináší pracovníkům projektových týmů nové poznatky a zkušenosti v rámci všech oblastí, zejména projektování, dodávek, montáže, svařování a uvádění do provozu. Doufám, že získané a prohloubené znalosti, dovednosti a zkušenosti budeme moci využít i v budoucích projektech, například v rámci připravované výstavby nového jaderného zdroje v Dukovanech.

Na závěr mi dovoluji využít této příležitosti a poděkovat pracovníkům všech společností holdingu SIGMA za jejich dosavadní práci vykonanou v rámci projektu Dostavba EMO34 a popřát jim mnoho úspěchů v dalším profesním uplatnění.

**Ing. Jiří Tomášek, SIGMA DIZ spol. s r.o.**

vedoucí divize Jaderná energetika

foto:archiv Sigma



1 Fotografie „kouřících“ chladičích věží 3. bloku JE Mochovce

## Návštěva zástupců MAS Region Haná

MAS Region Haná uspořádala dne 23. února 2023 exkurzi po okolních obcích pro všechny své členy.

Účastníci exkurze měli bohatý program, jedna z jejich zastávek byla i v naší společnosti SIGMA GROUP a. s., kde strávili s celou dopoledne.

Po absolvování proškolení BOZP, byli účastníci rozděleni do dvou skupin.

Jednu skupinu provedl po Provoze 1 vedoucí odboru výroby pan Ing. Roman Hynek a druhou provedl po Provoze 5 vedoucí odboru řízení kvality Ing. Miroslav Smička. V rámci prohlídky byli účastníci seznámeni s historií i současností naší společnosti.

Po skončení exkurze byla zhotovena památeční fotografie. Doufáme, že se všem účastníkům u nás líbilo a získali přehled o naší výrobě.

**Ing. Ivana Kubová / Hana Dolínková**

Oddělení personalistiky

Foto: archiv Sigma



1 Prohlídka výroby  
2 Společná fotografie



## Setkání obchodních partnerů společností SIGMA

Po tříleté odmlce, způsobené z důvodu omezení spojeného s pandemií koronaviru, se ve dnech 5.–6. října 2023 uskutečnilo tradiční setkání se zákazníky a obchodními partnery společností SIGMA. V letošním roce proběhla tato akce v malebném prostředí Horského hotelu Soláň, který se nachází v samém srdci Beskyd téměř na vrcholu Soláně ve výšce 816 m. n. m. s výhledem do údolí Velkých Karlovic a na vrcholky Javorníků.

Setkání bylo zahájeno přivítáním hostů a společným obědem, po kterém se účastníci přesunuli do konferenčních prostor k vlastnímu bloku prezentací společností SIGMA. Úvodní slovo a blok prezentací zahájil Ing. Luboš Michlík, generální ředitel a člen představenstva SIGMA GROUP a.s., vzhledem k 3-leté odmlce účastníky retrospektivně informoval o historii, vývoji a stavu naší společnosti, nastínil současnost a vize dalšího směřování. Byly prezentovány stěžejní zakázky do JE a další strategické zakázky, na které navazoval blok technických prezentací holdingových společností SIGMA Výzkumný a vývojový ústav, s.r.o. a SIGMA DIZ spol. s r.o. a SIGMA GROUP Divize Energo.

Účastníci setkání získali jedinečnou možnost dozvědět se jak o realizovaných zakázkách, tak o připravovaných novinkách a trendech, přímo od nejpovolnějších specialistů z odborných pracovišť holdingu SIGMA.

Po vyčerpávajícím bloku prezentací si naši hosté mohli, na odražení, vyzkoušet svůj postřeh, sílu a přesnost na připravených atrakcích anebo vyrazit do blízkého okolí nasávat nezapomenutelnou atmosféru Beskyd.

Navazující neformální večer se již vedl v duchu dlouhých diskuzí, které prolínaly tóny neodmyslitelného moravského nástroje „cimbalu“.

Závěrem musíme konstatovat, že z reakcí účastníků bylo setkání hodnoceno velice pozitivně.

Poděkování patří Všem našim hostům, kdy jsme mohli lépe poznat jejich potřeby a přání. Dále bychom chtěli poděkovat Všem, kteří zajišťovali organizaci této důležité akce, prezentujícím a veškerému personálu Horského hotelu Soláň, který odvedl zcela profesionální práci.

**Jiří Bilík / Ing. Ivan Chvátal**

Obchodní oddělení pro tuzemský obchod

foto: archiv Sigma





## Zkušební opracování vzorku oběžného kola HCČ

Oběžná kola čerpadel se obvykle vyrábějí z odlitků, přičemž strojní opracování kol probíhá soustružením vnějších tvarů a náboje, popřípadě dofrézováním výstupních kanálů. Hydraulický tvar kola se většinou jen ručně začistí a ručně se upraví vstupní popřípadě výstupní hrany lopatek. Tento způsob výroby kol ale přináší problémy s přesností odlitků a vnitřními i vnějšími vadami materiálu odlitků.

V případě požadavku na přesnější hydraulický tvar kola je nutno jej obrobit, což je ale vzhledem k složitosti hydraulického tvaru většinou komplikované. Obvykle se tento problém řeší rozdělením oběžného kola například v polovině lopatky na dvě části, jejich samostatným opracováním, následným svařením a ručním dobroušením svaru do požadovaného tvaru lopatky. Tento způsob zase přináší problémy plynoucí ze svařování oběžného kola – změna rozměrů kola při a po svařování, vady ve svarech, vady v odlitcích a rozměrové nepřesnosti z důvodu ručního dobroušení svarů.

Z pohledu vysoké výsledné kvality kola se jeví jako nejvhodnější opracování kola z jednoho kusu polotovaru – výkovku, kde se dá předpokládat minimum vnitřních a vnějších vad, rozměrová stálost a vyloučí se tak problematické odlévání polotovarů a svařování polovin kola. Komplikací bývá opracování hydraulických tvarů kol z důvodu jejich složitosti.

V případě oběžných kol hlavních napájecích čerpadel jaderných elektráren jsou kladeny vysoké nároky na jejich rozměrovou přesnost, vnitřní kvalitu materiálu a jejich vnější povrchovou kvalitu a z tohoto důvodu vznikl v SIGMA GROUP a.s. požadavek na prověření možnosti opracování hydraulických tvarů oběžného kola hlavního cirkulačního čerpadla jaderné elektrárny z jednoho kusu polotovaru na našem strojním zařízení.

Originální oběžné kolo HCČ bylo nejdříve naskenováno a následně byl pomocí reverzního inženýringu vytvořen 3D model oběžného kola, který byl zkontrolován, a nerovnosti hydraulického tvaru byly pomocí speciálního software vyhlazeny. Na základě 3D modelu kola byl vytvořen výrobní výkres oběžného kola.

Pro ověření obrobitelnosti kola jsme zvolili opracování polotovaru kola vyrobeného z tzv. umělého dřeva, které se používá pro výrobu slévárenských modelů. Vyznačuje se snadnou opracovatelností, dobrou stabilitou hran a velmi jemnou strukturou.

Ověřovali jsme si opracování pouze jedné lopatky a dvou okolních mezilopátkových prostor, vzhledem k tomu že při opracování celého kola už dochází pouze k pootočení prvotních programů. I z tohoto důvodu byl použit menší polotovar, který pokryl pouze část kola, tak abychom v ní mohli opracovat pouze tu jednu lopatku a dvě okolní mezilopátkové prostory.

Podle výrobní dokumentace byl tedy vyroben polotovar vzorku kola (viz obrázek č. 1), který byl opracován na karuseli SKJ 12 CNC (viz obrázek č. 2). Finální opracování vzorku proběhlo na stroji FUEQ 125. Vzorek byl nejdříve postupně ze vstupní a následně i z výstupní strany lopatek vyhrubován s přídkem 2 mm na plochu (viz obr. č. 3) a následně byly dohrubovány zbytkové části v rozích oběžného kola. Po vyhrubování části kola s přídkem 2 mm na plochu proběhlo finální opracování jedné lopatky a okolních dvou mezilopátkových prostor (viz obr. č. 4).

Výsledek opracování je vidět na obrázcích 5 a 6. Pro porovnání přikládám foto výstupu originálního oběžného kola (viz obrázek č. 7).

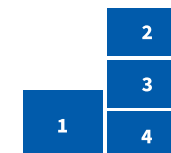
Na obrobené lopatce následně proběhlo kontrolní skenování 3D ramenem ROMER abychom si ověřili přesnost opracování (viz obrázek č. 8).

Naměřená odchylka opracovaného povrchu od 3D modelu se pohybovala v rozmezí  $\pm 0,3$  mm a test opracování potvrdil, že oběžné kolo hlavního cirkulačního čerpadla je v našich podmínkách možno opracovat z jednoho kusu polotovaru s vyloučením svařování polovin oběžného kola.

**Ing. Pavel Fitz**

vedoucí odboru technologie

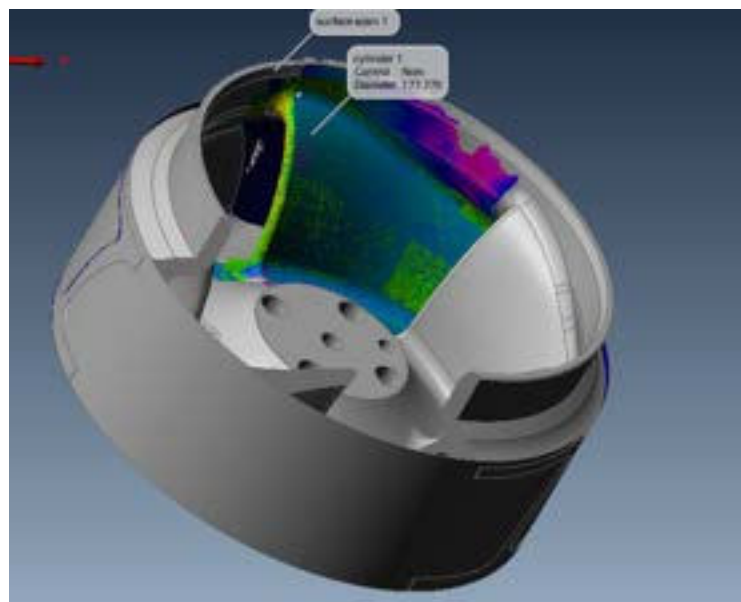
Foto: archiv Sigma



- 1 Polotovar před opracováním na karuseli
- 2 Polotovar po opracování na karuseli
- 3 Hrubování kola
- 4 Finální opracování







5	6	5 Lopatka po finálním opracování – vstup
		6 Lopatka po finálním opracování – výstup
7	8	7 Výstup originálního oběžného kola
		8 Sken opracované lopatky 3D ramenem ROMER

## Předávání vysvědčení

Třešničkou na dortu při ukončení školního roku je slavnostní vyřazení absolventů Sigmundovi střední strojírenské školy a učiliště, které se konalo tradičně v prostorách Společenského domu Sigma za účasti rodičů, místostarosty obce Lutín a zástupců spolupracujících firem, mezi které patří i společnost SIGMA GROUP a. s.

Třídní učitelé s úsměvem a někdy i s rozpaky předali závěrečné i maturitní vysvědčení, výuční listy.

Spolupracující firmy ocenily své svěřence a místostarosta obce Lutín všem absolventům předal pamětní list.

Tři studenti, kteří u nás vykonávali odbornou praxi Punčochář Matěj, Macašek Samuel a Neuhauser David si převzali výuční list. Studenti Hynek Dominik a Čunderle Jakub, kteří úspěšně ukončili čtyřleté studium na Sigmundově střední škole strojírenské převzali Maturitní vysvědčení.

Přejeme jim do pracovního života mnoho úspěchů.

**Ing. Ivana Kubová / Hana Dolínková**

Oddělení personalistiky

Foto: archiv Sigma



1, 2 Zástupci společnosti SIGMA Ing.Roman Hynek, Hana Dolínková s absolventy.



## Den firem

Každoročně se nám naskýtá možnost zúčastnit se v prostorách Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně veletrhu s názvem Den firem. V letošním roce se jednalo již 25. ročník tohoto veletrhu a proběhl ve čtvrtek 9. března 2023.

Tímto osobním setkáním, zástupců firem a studentů přímo v prostorách fakulty, se stala příjemná tradice, kde účastníci se podnikatelské subjekty prezentují svoje aktivity a odpovídají na případné dotazy studentů.

Na letošní veletrh jsem přizvala kolegy z našich dceřiných společností, za společnost SIGMA Výzkumný a vývojový ústav, s.r.o. se účastnil ředitel společnosti pan Ing. Lukáš Zavadil Ph.D., za společnost SIGMA DIZ spol. s r.o. pan Ing. Jiří Otáhal. Připojila se k nám, dnes již bývala studentka VUT v Brně Ing. Kristýna Štenclová, která k nám po absolvování této školy nastoupila v loňském roce.

V průběhu celého dne byl u studentů velký zájem. U našeho interaktivního stánku se vystřídalo mnoho zájemců – studentů, kteří se zajímali o pracovní nabídky, možnosti studijních stáží, ale i spolupráci na diplomových pracích.

V průběhu celého dne se studentům představilo 65 společností z celé České republiky.

Den firem je milou příležitostí, navázání kontaktů se studenty a seznámit je s možnostmi spolupráce s našimi společnostmi. Doufáme, že na úspěšnou spolupráci s předcházejících let s VUT budeme navazovat i v následujících letech.

**Ing. Ivana Kubová / Hana Dolínková**

Oddělení personalistiky

Foto: archiv Sigma



1 Veletrh Den firem

## Fotosoutěž

Společnost Sigma v letošním roce oslavila 155. výročí od založení. K této příležitosti jsme uspořádali fotosoutěž na téma „VODA A ŽIVOT“, voda v různých podobách, voda a její spojení s životem, z dovolené, výletů atd. v jakémkoliv ročním období.

Přišlo nám opravdu mnoho fotografií na zadané téma. Porota vybrala tři fotografie a jejich autory odměnila.

Všem zaměstnancům, kteří se zapojili do soutěže moc děkujeme za zasláné fotografie.

Text, foto: archiv Sigma

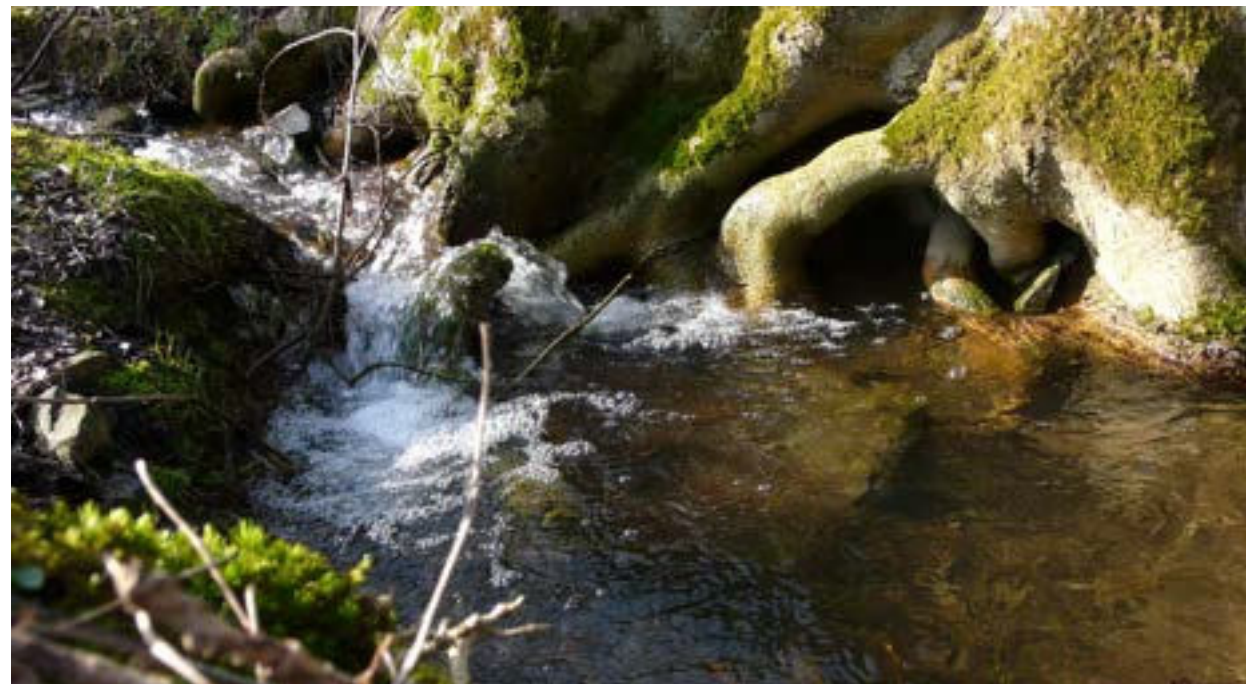


1 Autor fotografie: Michal Grézl

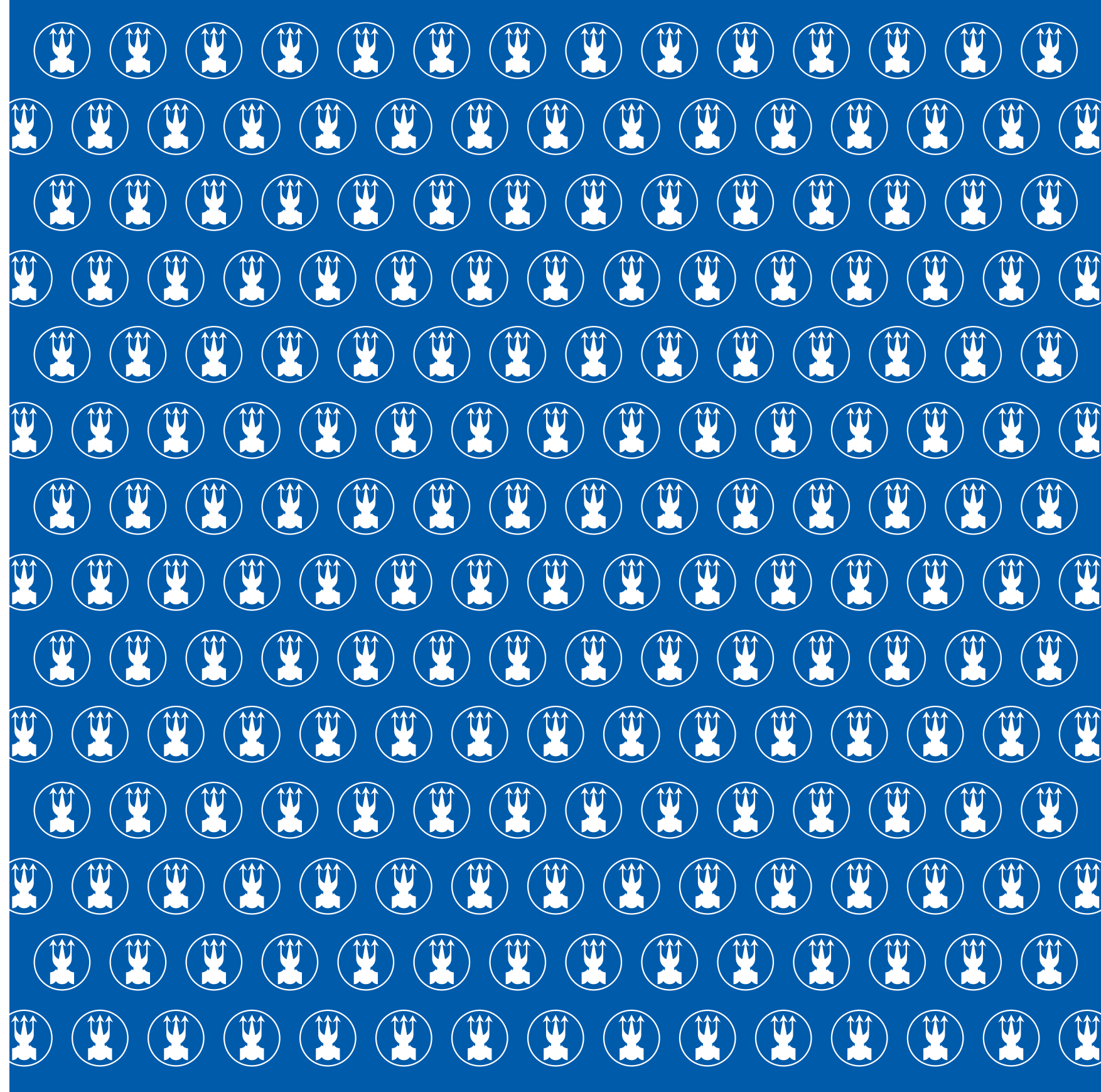


2,3 Rybníček v Lutíně, r. 1939 - autor fotografie Yvona Krejčířová





4 Autor fotografie: Ing. Jan Babišta  
5 Autor fotografie: Zdeněk Mišák







**SIGMA**

**SIGMA GROUP a. s.**

Jana Sigmunda 313  
783 49 Lutín

[info@sigma.cz](mailto:info@sigma.cz)  
[jobs@sigma.cz](mailto:jobs@sigma.cz)

[www.sigma.cz](http://www.sigma.cz)

JAN PHANTISER  
**SIGMUND**

