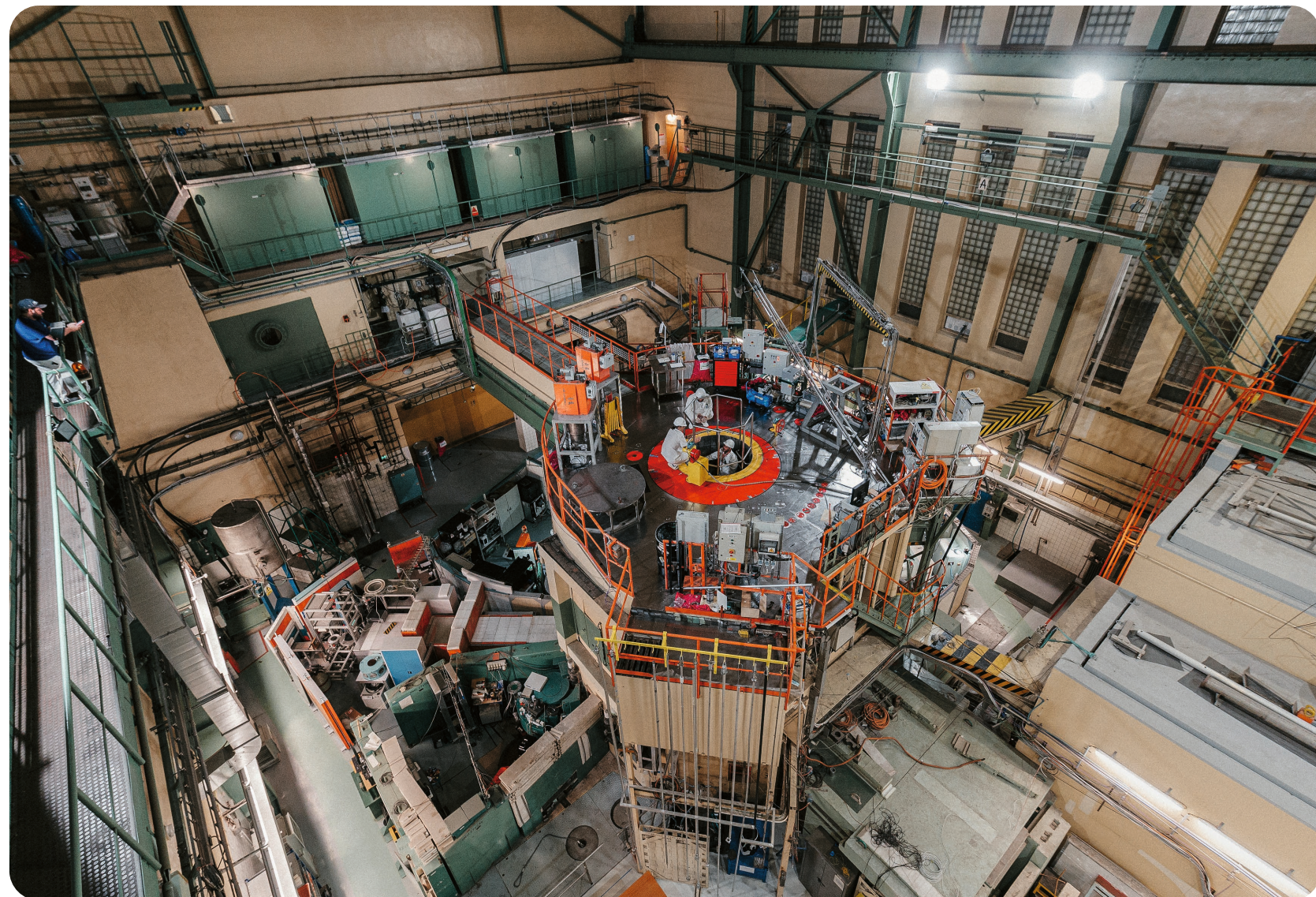


**VÍCE NEŽ 20 LET JSME SOUČÁSTÍ
JADERNÉHO VÝZKUMU A VÝVOJE**



CVŘ

Centrum
výzkumu Řež



ÚVODNÍ SLOVO



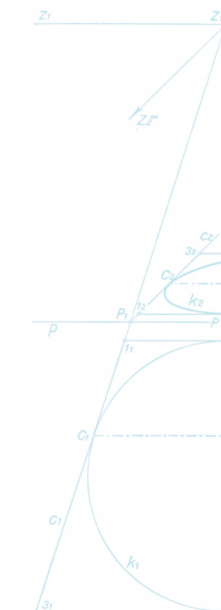
Vážení přátelé, vážení partneři, rok 2002 se stal významným milníkem v historii jaderného výzkumu v České republice. Tehdy vznikla společnost Centrum výzkumu Řež s.r.o.(CVŘ), která navázala na více než padesátiletou tradici a odborné zázemí mateřské společnosti ÚJV Řež, a. s. Díky jedinečným experimentálním infrastrukturám, rozsáhlému know-how a špičkovým týmům odborníků dnes Centrum výzkumu Řež představuje významnou výzkumnou instituci s mezinárodním přesahem. Naše společnost je dlouhodobě vyhledávaným partnerem pro národní i mezinárodní výzkumné projekty. Podílíme se na vývoji nových technologií v oblasti energetiky, materiálového výzkumu i bezpečnostních aplikací a naše týmy jsou součástí řady evropských výzkumných iniciativ. Díky tomu spolupracujeme s předními

vědeckými institucemi a podílíme se na projektech, které posouvají hranice současných technologických možností. Mezi významné mezinárodní aktivity patří například zapojení do projektu evropského výzkumného Reaktoru Julese Horowitz ve Francii (JHR), pro který jsme navrhli a dodali technologicky náročné horké komory. Podílíme se také na přípravě Evropského spalačního zdroje (ESS) ve švédském Lundu. Důležitou součástí našich aktivit je úzká spolupráce s průmyslem i akademickou sférou. Propojení špičkového výzkumu s praktickými potřebami energetiky a průmyslu považujeme za klíčový předpoklad pro vznik inovací s reálným dopadem. Stále větší důraz proto klademe také na přenos výsledků výzkumu do praxe, který podporujeme mimo jiné prostřednictvím spin-off společnosti Centrum výzkumu Řež Innovations s.r.o. Další rozvoj našich výzkumných a technologických kapacit posiluje také propojení aktivit s Výzkumným a zkušebním ústavem Plzeň. Toto partnerství rozšiřuje možnosti spolupráce zejména v oblasti materiálového výzkumu, zkušebnictví a průmyslových aplikací. Mým cílem je dále rozvíjet naši společnost jako moderní výzkumnou organizaci, která propojuje špičkový výzkum

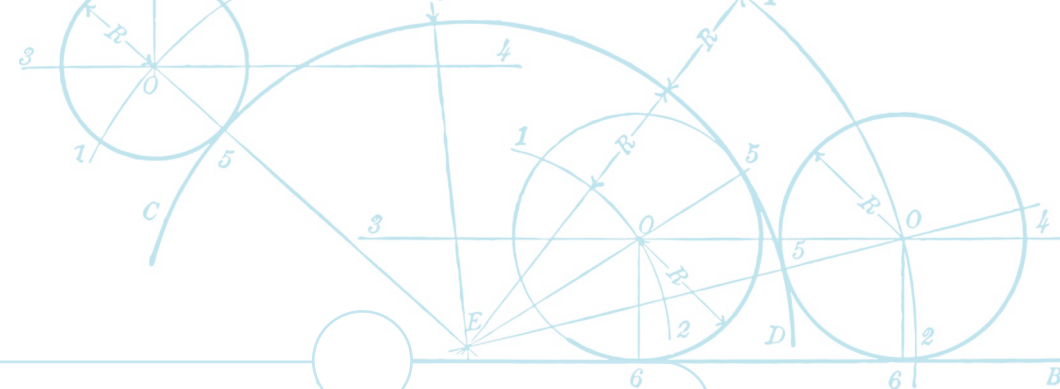


s potřebami průmyslu a energetiky. Klíčovou roli v tomto směru hraje otevřená spolupráce, systematická modernizace výzkumné infrastruktury i důraz na efektivní přenos znalostí do praxe. Věřím, že společně s našimi partnery budeme i nadále rozvíjet špičkové výzkumné a technologické aktivity a přispívat k dalšímu rozvoji moderní energetiky.

Ing. Petr Březina, MBA
ředitel společnosti



CVŘ V ČASE



1955

založen Ústav jaderné fyziky ČSAV v Řeži

1957

v Řeži spuštěn první československý reaktor VVR-S o výkonu 2 MWt (předchůdce dnešního LVR-15)

1972

Ústav rozdělen na Ústav jaderné fyziky a Ústav jaderného výzkumu, uveden do provozu reaktor TR-0

1983

uveden do provozu reaktor LR-0 (rekonstrukcí reaktoru TR-0)

2012

zahájení projektu Udržitelná energetika (SUSEN) s investicí 2,5 mld. Kč

2007

vstup do konsorcia Jules Horowitz Reactor

2002

vyčleněním z Ústavu jaderného výzkumu Řež založeno CVŘ, následně vyčleněny i oba výzkumné reaktory

1989

uveden do provozu reaktor LVR-15 (rekonstrukcí reaktoru VVR-S)

2017

uvedeny do provozu technologie projektu SUSEN

2018

CVŘ iniciovalo založení Národního centra pro energetiku (NCE)

2022

CVŘ iniciovalo vznik Centra pokročilých jaderných technologií (CANUT)

2026

fúze Centra výzkumu Řež a Výzkumného a zkušebního ústavu Plzeň

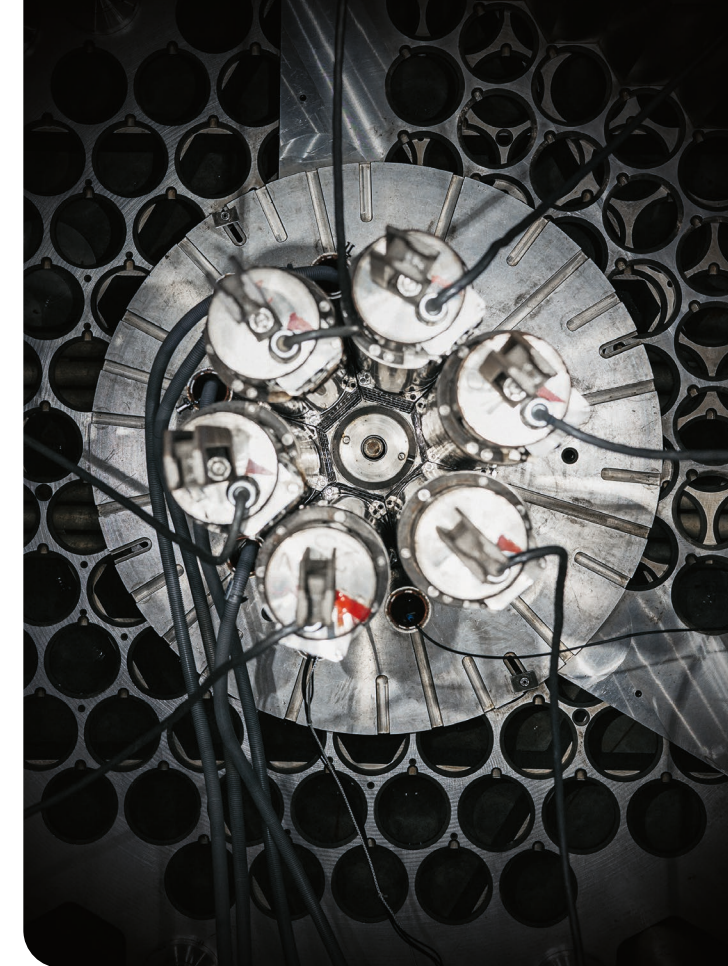
HISTORIE CVŘ



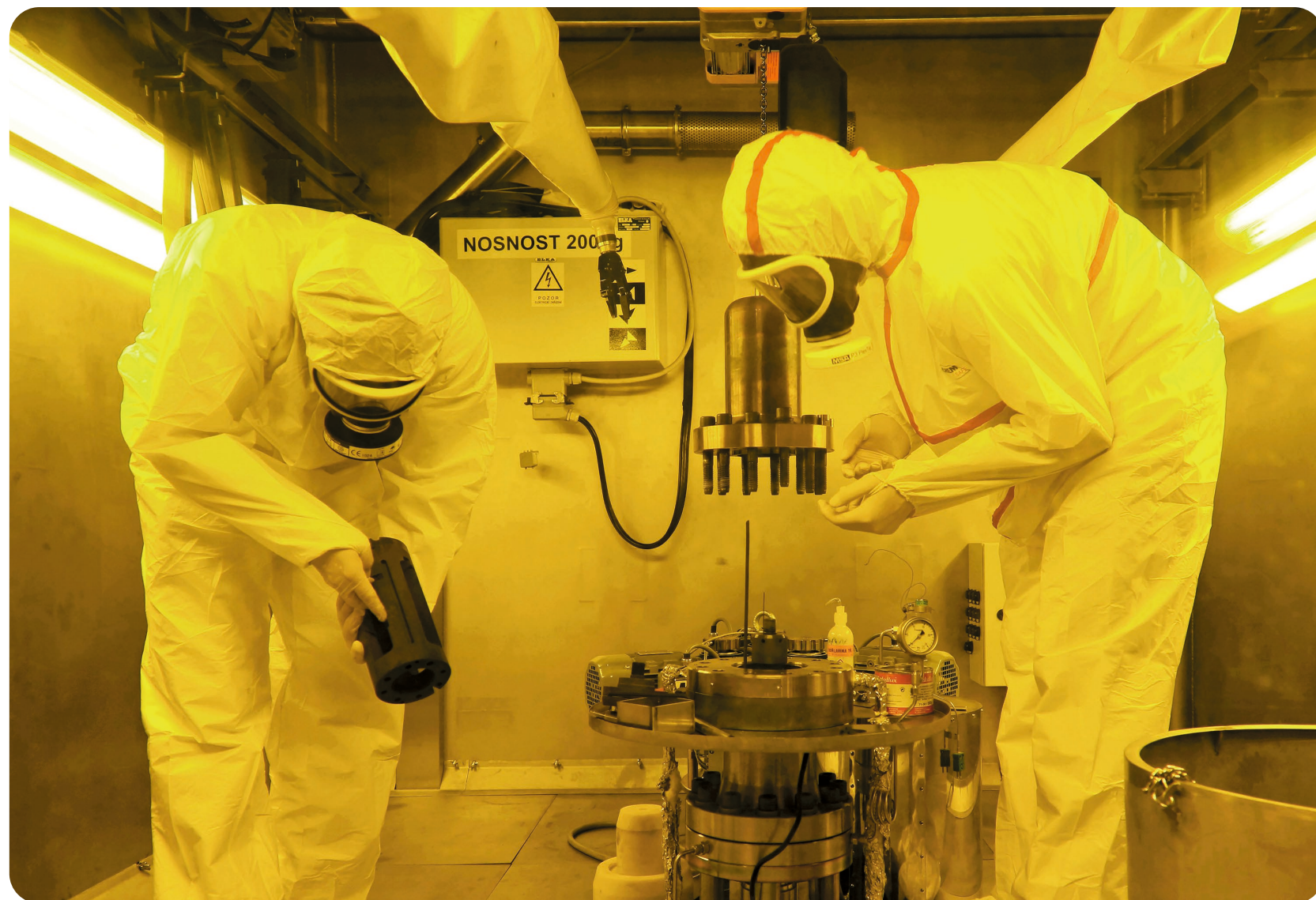
Centrum výzkumu Řež navazuje na sedmdesátiletou tradici jaderného výzkumu v řežském údolí. Už v roce 1957 zde byl uveden do provozu první jaderný reaktor v tehdejším Československu, díky tomu jsme se stali devátou zemí na světě, která dokázala spustit kontrolovanou štěpnou řetězovou reakci a zahájili tak éru základního i aplikovaného výzkumu v oblasti mírového využívání jaderné energie a ionizujícího záření. Během dalších let se tehdejší Ústav jaderného výzkumu vyprofiloval v přední inženýrskou organizaci poskytující technickou podporu nejen českým jaderným elektrárnám. Centrum výzkumu Řež bylo založeno v roce 2002 vyčleněním z Ústavu jaderného výzkumu Řež jako výzkumná organizace s ambicí vývoje pokročilých jaderných technologií a nových metod pro zvyšování bezpečnosti a spolehlivosti jaderných elektráren. Následně do ní

byly převedeny i oba výzkumné reaktory. Významným milníkem v historii naší společnosti byla realizace projektu SUSEN (SUSustainable ENergy), v jehož rámci bylo investováno více než 2,5 miliardy korun do výstavby technologií, z nichž některé jsou evropsky či dokonce světově unikátní. Centrum výzkumu Řež se díky tomu stalo velmi vyhledávaným partnerem pro výzkum a vývoj, daří se nám zapojovat se do velkých evropských projektů a spolupracovat na vývoji nových technologií společně s průmyslovými partnery nejen z České republiky, ale i z USA, Japonska, Francie a mnoha dalších zemí.

Díky fúzi s VZÚ Plzeň, která proběhla v roce 2026, navazuje Centrum výzkumu Řež i na historii plzeňského strojírenského výzkumu a vývoje, která sahá až na začátek minulého století. V roce 1907 tady vzniká samostatný Pokusný ústav, podřízený Škodovým závodům, který se o deset let později stěhuje do vlastní budovy v Tylově ulici, kde provozuje chemickou, metalografickou a mechanickou laboratoř. V roce 1953 byl v rámci ústavu založen Výzkum strojírenský, sdružující vědní disciplíny strojírenského charakteru, v roce 1960 byla zřízena dynamická zkušebna, v roce 1992 byl do ústavu včleněn výzkum elektrotechnický, zaměřený na ře-



šení problémů spojených s výrobou a provozem elektrických strojů a zařízení. O rok později byla založena samostatná podnikatelská jednotka ŠKODA VÝZKUM, která jako jedna z prvních v České republice získala osvědčení o akreditaci několika experimentálních pracovišť a v rámci koncernu ŠKODA působila až do roku 2006. V roce 2005 se novým vlastníkem společnosti stal ÚJV Řež.



Centrum výzkumu Řež



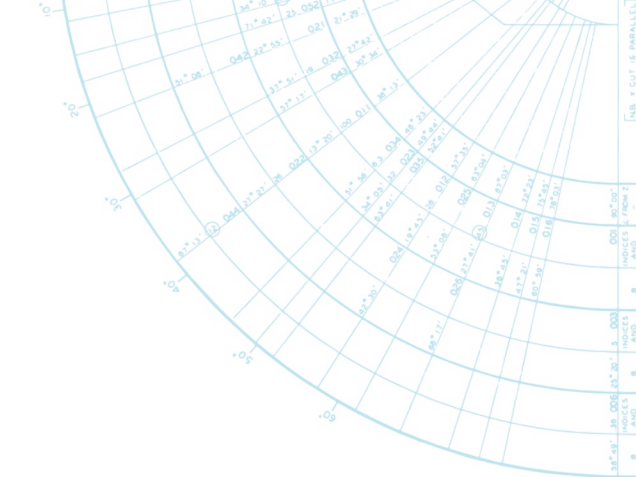
20+ let jaderného výzkumu a vývoje

VÝZKUMNÉ INFRASTRUKTURY



Páteří výzkumných infrastruktur Centra výzkumu Řež je reaktor LVR-15, který ve spojení s horkými komorami a laboratořemi elektronové mikroskopie tvoří evropsky unikátní komplex, přinášející příležitosti pro špičkový materiálový výzkum v jaderné energetice. Na tuto páteřní infrastrukturu navazují experimentální smyčky a autoklávy pro expozice materiálů a komponent v různých médiích i za extrémních podmínek, chemické laboratoře, zařízení pro mechanické testování materiálů a komponent, umožňující výzkum a vý-

voj nejen pro stávající generaci lehkovodných jaderných reaktorů, ale i pro vývoj reaktorů IV. generace a fúzních technologií. Spojením materiálových a mechanických laboratoří společnosti s pracovišti žárových nástříků, komplexní diagnostiky, dynamickou zkušebnou a materiálovými laboratořemi VZÚ Pízeň vzniklo výjimečné uskupení, které poskytuje kompletní portfolio služeb pro výzkum, vývoj a podporu provozu jaderných a klasických elektráren i širokého spektra oblastí od dopravy přes elektrotechniku až po chemii.



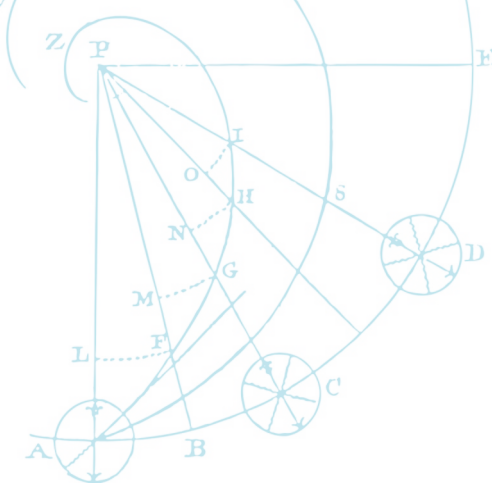
VÝVOJ A DODÁVKY ENERGETICKÝCH TECHNOLOGIÍ



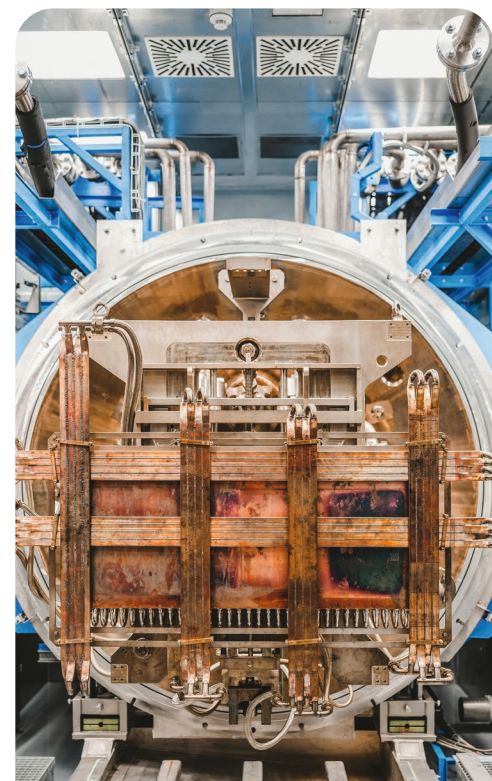
Centrum výzkumu Řež se zaměřuje na vývoj moderních energetických technologií v souladu s nejnovějšími světovými trendy a na dodávky velkých technologických celků a speciálních experimentálních zařízení. Při tom využíváme zkušenosti získané při realizaci dodávek unikátních infrastruktur budovaných v rámci projektu SUSEN nebo dodávek hor-



kých komor pro Reaktor Julese Horowitzve Francii. Mezi nejvýznamnější zařízení vyvinutá, vyprojektovaná a zprovozněná v Centru výzkumu Řež patří technologie HELCZA (High Energy Load CZEch Assembly), která je určena pro testování komponent extrémními tepelnými toky (až 40 MW/m²) a v současnosti je to jediné zařízení na světě, schopné testovat panely první stěny a další komponenty pro termojaderný reaktor ITER. Naší doménou je technologie velkokapacitní akumulace energie, kde se zaměřujeme na vývoj systémů schopných akumulovat desítky až stovky megawattů po dobu několika dnů (Thermal Energy Storage, TES). Výstavbu pilotní akumulární jednotky připravujeme v lokalitě elektrárny Mělník. Další z pokročilých energetických technologií, v jejichž vývoji jsme na světové špičce, jsou termodynamické okruhy s vysokou účinností na bázi superkritického CO₂ – i tady připravujeme ve



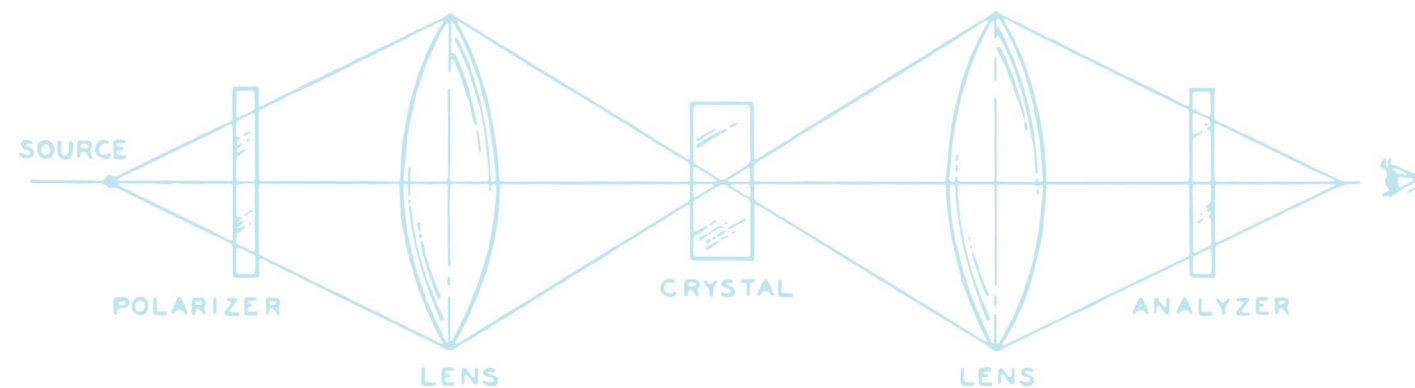
spolupráci s průmyslovými partnery výstavbu pilotní jednotky. Velké technologické celky dodává Centrum výzkumu Řež i zahraničním partnerům (viz výběr z referencí), přístup k internímu vývoji a výrobě technologií posiluje naše kompetence a posouvá nás mezi nejlepší společnosti v oboru.



MATERIÁLOVÝ VÝZKUM A DIAGNOSTIKA



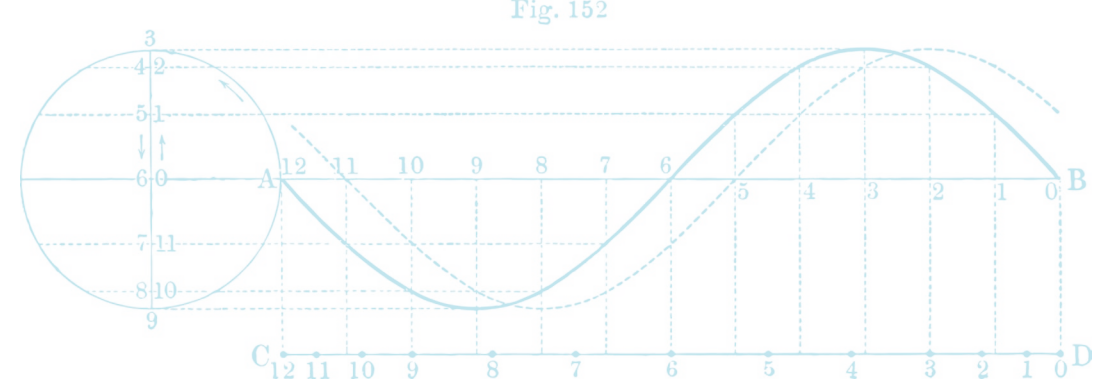
V oblasti jaderné energetiky se věnujeme vývoji a testování pokročilých konstrukčních materiálů pro reaktory IV. generace, moderních slitin typu HEA (High Entropy Alloys) a materiálů pro pokrytí jaderného paliva. Disponujeme unikátními metodikami pro studium radiačního stárnutí betonů, které umožňují optimalizovat životnost kritických komponent energetických zařízení. Standardní i nově vyvíjené postupy mechanického a materiálového zkušebnictví uplatňujeme rovněž při řešení materiálových výzev spojených s rozvojem vodíkového hospodářství. Naše technologické portfolio zahrnuje široké spektrum moderních metod výroby a zpracování materiálů, včetně technologií žárového nástřiku a studeného nástřiku využívaného pro povlakování, opravy i aditivní výrobu. Disponujeme také moderními technologiemi pro výrobu a tepelné zpracování zejména aditivně vyrobených komponent Hot Isostatic Pressing (HIP),



a know-how v oblasti dalších technologií povrchových úprav, jako např. Laser Shock Peening (LSP). Tepelné zpracování integrujeme s povrchovými technologiemi a využíváme jej jak pro úpravu kovových materiálů, tak pro optimalizaci vlastností dílů z aditivní výroby a zajištění dlouhodobé provozní stability kritických komponent. Vyvíjená řešení směřují k prodloužení životnosti a zvýšení funkčních vlastností komponent v energetice, strojírenství, letectví i obranném průmyslu. Navrhujeme řešení na míru, optimalizujeme technologické postupy a zajišťujeme jejich implementaci do náročných provozních podmínek v úzké spolupráci s průmyslovými partnery. Pro experimentální ověřování chování konstrukcí využíváme širokou škálu simulací provozního zatížení zahrnujících statické, únavové i dynamické testy. Disponujeme robustními elektrohydraulickými systémy umožňujícími přesnou reprodukci

reálných silových a vibračních spekter a provádíme akreditované zkoušky součástí dopravních prostředků, velkých strojních celků i energetických zařízení. Tato měření doplňujeme vibrodiagnostickými a akustickými analýzami využívajícími pokročilé metody zpracování signálu, statistické postupy, modely umělé inteligence i specializované NDT techniky, včetně inspekcí pomocí dronů. Numerické a simulační úlohy řešíme prostřednictvím matematicko-fyzikálního modelování, CFD simulací a komplexních výpočtů dynamického chování. Vyvíjíme digitální dvojčata, dynamické modely dopravních prostředků a optimalizační nástroje pro energetické i průmyslové aplikace. Tato výpočetní řešení systematicky integrujeme s experimentálními daty, aby bylo dosaženo maximální přesnosti predikcí.





JADERNÁ BEZPEČNOST A REAKTOROVÁ FYZIKA



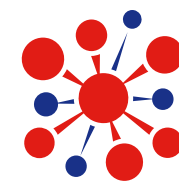
Naše analýzy v oblasti jaderné bezpečnosti, termohydraulické a pevnostní analýzy poskytují podporu provozovatelům a nezávislému hodnocení provozu jaderných elektráren. Díky laboratoři Studeného kelímku, která je jedním z mála zařízení na světě licencovaných pro tavení radioaktivních materiálů, získáváme klíčová data fyzikálních vlastností roztaveného koria, která jsou zásadní pro zpřesňování modelů pro simulace těžkých havárií jaderných reaktorů. Disponujeme zařízením pro kvalifikaci komponent, které

musí zajistit bezpečnost funkce v havarijních podmínkách (Loss of Coolant Accident, LOCA). V oblasti reaktorové a neutronové fyziky se našim expertům díky unikátním možnostem, které nabízí experimentální reaktor LR-0, daří zpřesňovat mezinárodně využívané knihovny jaderných dat. Naše zkušenosti a kompetence jsou využívány i v rámci svědčících programů pro hodnocení stavu reaktorových nádob obou českých jaderných elektráren.





Centrum výzkumu Řež



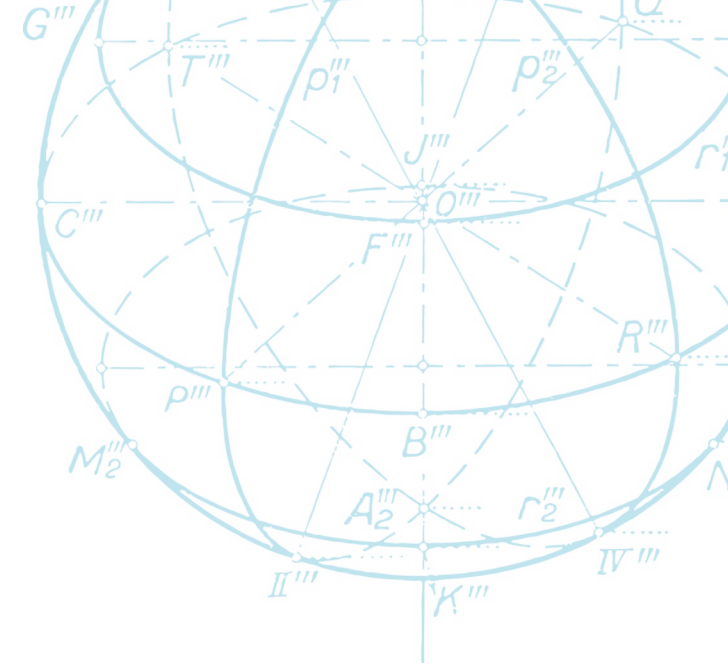
CICRR

Czech International Centre
of Research Reactors



CICRR je velká výzkumná infrastruktura provozovaná Centrem výzkumu Řež, která sdružuje několik klíčových zařízení pro jaderný výzkum. CICRR zahrnuje dva výzkumné reaktory: LVR15 a LR0, jeho součástí je i český podíl na projektu testovacího reaktoru pro vývoj paliv, materiálů a neutronových experimentů – Reaktoru Julese Horowitze. Kromě reaktorů jsou jeho součástí podpůrná zařízení – horké komory pro práci s radioaktivními vzorky, experimentální smyčky, analytické laboratoře a neutronové a γ -zdroje. CICRR poskytuje špičkovou infrastrukturu pro výzkum v oblasti jaderné energetiky — pro reaktory generace II, III, IV i pro fúzi. Umožňuje výzkum chování materiálů v ex-

20+ let jaderného výzkumu a vývoje



trémních podmínkách (teplota, radiace), vývoj jaderných paliv, testování technologií pro rozšířený provoz elektráren nebo vývoj radioizotopů pro medicínu. Jedním z jeho klíčových prvků je mock-up S-Allegro, sloužící k testování nových materiálů, komponent a technologických řešení, k simulaci provozních podmínek jaderného reaktoru nebo k provádění bezpečných experimentů v řízeném prostředí. Infrastrukturu CICRR mohou v rámci otevřeného přístupu využít výzkumné organizace a univerzity, průmyslové podniky z oblasti energetiky a strojírenství, nebo též startupy a technologické firmy zaměřené na inovace.

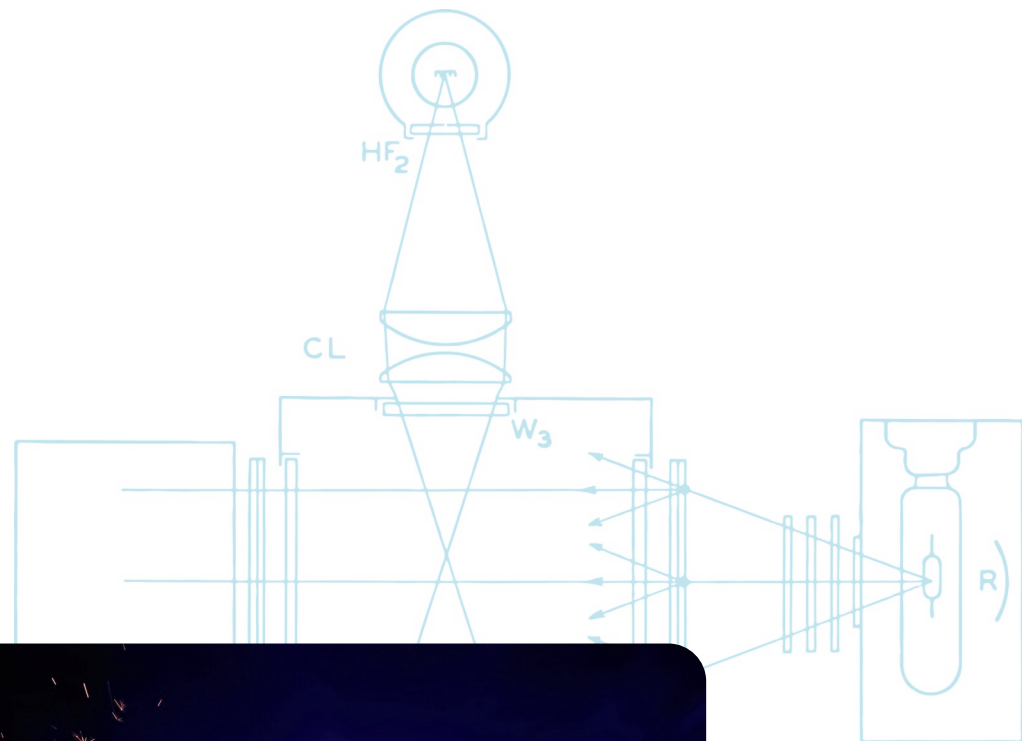


15



Společnost Centrum výzkumu Řež Innovations vznikla v roce 2024 jako spinoff mateřského Centra výzkumu Řež s cílem převádět výsledky výzkumu do praxe, rozvíjet transfer znalostí a vytvářet prostor pro jejich komercializaci.

Jejím nejvýznamnějším tuzemským zákazníkem je společnost ČEZ, pro kterou vyvinula technologické manipulátory přesně přizpůsobené specifickým provozním potřebám, což vede ke zkrácení kontrolních operací a tím ke snížení délky odstávek. Velký ohlas získala také pilotní jednotka systému autonomního dohledu, využívaná například pro dálkové sledování laboratorního vybavení. Tato jednotka dokáže zařízení monitoro-



vat, vyhodnocovat jeho provozní stav, v případě abnormálního chování zařízení odstavit a zároveň informovat obsluhu prostřednictvím SMS nebo telefonního hovoru. Pro zahraniční partnery společnost dodává komponenty určené převážně pro výzkumné účely – od tlakových nádob simulujících podmínky uvnitř reaktorové nádoby až po speci-

ální materiálové vzorky pro vývoj a studium chování materiálů v kosmickém průmyslu. Za poměrně krátkou dobu od svého vzniku Centrum výzkumu Řež Innovations našlo své pevné místo na trhu a stalo se atraktivním partnerem, ke kterému se zákazníci s důvěrou vracejí.



VÝBĚR Z REFERENCÍ



ČEZ
Česká republika

vývoj manipulátoru pro kontroly svarů nátrubků havarijních a regulačních kazet EDU, vývoj postupů a kvalifikace použití Cold Spray pro opravu vysokotlakého dílu turbíny ETE, vývoj metod online monitorování stavu turbostrojů a energetických zařízení, vývoj diagnostických metod s využitím bezpilotních leteckých prostředků,



ŠKODA JS
Česká republika

Testování stínicích materiálů pro kontejnery na použité palivo



ŠKODA TRANSPORTATION
Česká republika

Návrh metodik testování a realizace zkoušek životnosti rámu kolejových vozidel



AGC Flat Glass Czech
Česká republika

vývoj postupů nástřiku povlaků odolných proti opotřebení v agresivních podmínkách



ÚJV Řež
Česká republika

Hodnocení fluencí tlakových nádob reaktorů EDU a ETE



Fusion for Energy
Evropská Unie

Testování panelů první stěny termojaderného reaktoru ITER



Mitsubishi Heavy Industries
Japonsko

Měření fyzikálních vlastností koria



Hitachi
Japonsko

Vývoj metod pro separaci trosek pod fukušimskými reaktory



Oak Ridge National Laboratory
USA

Hodnocení radiačního stárnutí betonů a kameniva



CEA
Francie

Horké komory pro Reaktor Julese Horowitz



ESS
Švédsko

Heliový chladicí okruh terče Evropského spalačního zdroje



IRE
Belgie

Radionuklidový generátor Mo/Tc pro nukleární medicínu



Siemens Energy Global
Německo

Vývoj postupů nástřiku povlaků odolných proti opotřebení v agresivních podmínkách



Solaris Bus & Coach
Polsko

analýzy statické únosnosti konstrukcí trolejbusů



Jiangsu Railteco Equipment
Čína

Návrh metodik testování a realizace zkoušek životnosti rámu kolejových vozidel



Mitsubishi Research Institute
Japonsko

hodnocení radiačního stárnutí betonů a kameniva



Dana Hungary
Maďarsko

Up-scaling technologického postupu nástřiku Cold Spray pro automotive



SANBORN
Česká republika

Vývoj postupů nástřiku povlaků odolných proti opotřebení v agresivních podmínkách

