

[atomstroyexport.com](http://atomstroyexport.com)

>  
**New Clear Energy**

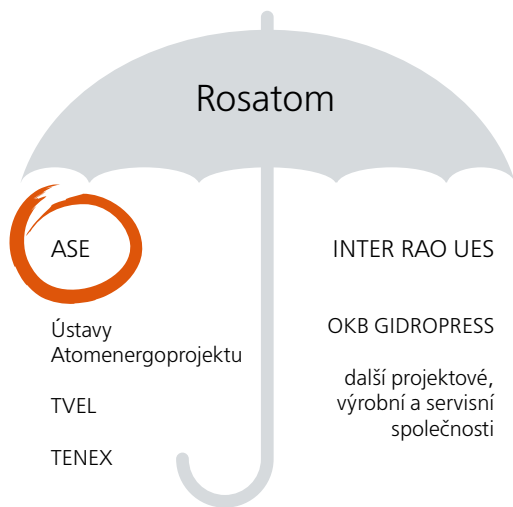
>  
Modernized  
International  
Reactor

**MIR**





# Vůle a schopnosti přizpůsobené požadavkům našich zákazníků



Atomstrojexport, a.s., (ASE) je technicko-inženýrská, zprostředkovatelská a stavební (EPC) společnost. Nabízíme svým zákazníkům technická řešení pro výrobu elektřiny v jaderných zařízeních, podložená našimi celosvětovými zkušenostmi v energetice.



Od šedesátých let bylo postaveno 65 energobloků JE s tlakovodními reaktory (reaktor voda-voda) typu VVER s celkovou výkonností více než 40 GWt. Z tohoto počtu bylo mimo Rusko postaveno 48 energobloků s VVER. Geograficky naše projekty zahrnují Arménii, Bulharsko, Maďarsko, Německo, Slovensko, Ukrajinu, Finsko, Českou republiku a Čínu. Dnes jsou ve výstavbě v zahraničí JE s reaktory typu VVER v Indii a Íránu.

ASE jako součást státní společnosti Rosatom působí jako EPC-contractor (dodavatel „na klíč“) jaderných elektráren a jiných jaderně energetických zařízení v zahraničí. Činnost společnosti představuje širokou paletu aktivit v oblasti vysoce sofistikovaných zařízení a služeb pro celý životní cyklus JE: projektování, dodávky zařízení, montáž, uvedení do provozu, údržbu, opravy a modernizace až po konečné vyřazení z provozu a likvidaci.

Schopnosti a kvalifikace společnosti ASE zahrnují rovněž projektování, dodávku a servis zařízení pro hospodaření s vyhořelým jaderným palivem a radioaktivním odpadem. To znamená, že zajišťuje dodávky vyspělých výrobků a služeb pro ekologicky příznivou perspektivní energetiku, která respektuje zájmy budoucích generací.

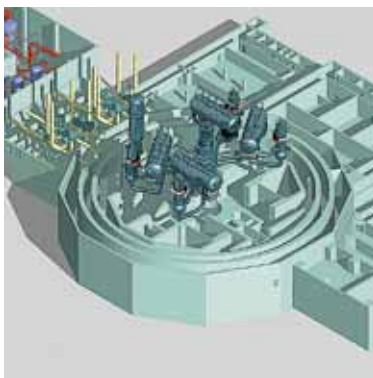


# MIR odpovídá na současné výzvy a předvídá budoucí potřeby

V roce 2006 byl zahájen vývoj Modernizovaného mezinárodního reaktoru se zvýšeným výkonem 1200 MW MIR-1200. Konstrukce je založena na technologii tlakovodních reaktorů, která má pevné základy v charakteristikách reaktorů VVER-440, VVER-640 a VVER-1000.

Integrita konstrukce reaktorů MIR-1200 je založena na těchto evolučních technologiích:

- optimalizované konfiguraci bezpečnostních systémů s aktivními a pasivními prvky na principu diverzity (čtyři bezpečnostní řetězce);
- digitálním systémem kontroly a řízení;
- zvýšené účinnosti turbíny;
- vyšším využití paliva.



Reaktor MIR-1200 byl vyvinut pro provoz v různých klimatických podmínkách a oblastech seismické aktivity. MIR-1200 může také poskytnout možnost odsolování mořské vody.

Vysokého výkonu MIR-1200 se dosahuje díky těmto přednostem:

- definitivní projekt v plné shodě s evropskými pravidly a normami (projekt integruje řízení životního cyklu JE s databází zařízení, 3D-CAD, harmonogramy, atd.);
- řízení výstavby a harmonogramu umožňující práce na staveništi v délce 54 měsíců od první betonáže až po spuštění;
- životnost v délce až 60 let;
- integrace sériových a dlouhými zkušenostmi ověřených zařízení;
- odstávky na údržbu do 18 dnů;
- celkové opravy – jednou za 8 až 10 let a výměna zařízení podle jeho skutečného stavu;
- možnost provozu elektrárny za podmínek sledujících zatížení.

Při vývoji projektu MIR-1200 a procesu realizace jednotlivých projektů byla nejvyšší důležitost přikládána ekologickým úvahám. Externí náklady elektráren spalujících uhlí nebo ropné produkty (posuzované podle metodiky projektu ExternE, realizované Evropskou komisí) jsou přibližně desetkrát vyšší, než u JE. Hlavní prioritou projektu MIR-1200 je přispět ke globálnímu oživení, snížit na minimum záporné účinky jaderné energie a zajistit základnu pro vývoj ekologicky příznivého energetického mixu.



# Vývoj na základě evolučních zdokonalení

MIR-1200 je vyvinut na základě zdokonalení dosažených dlouhým vývojem, zajišťujících našim zákazníkům významně zvýšenou technologickou bezpečnost a provozní účinnost.

## Generace 1

VVER-440

Uzavření je vypočteno pro nehodu ztráty chladiva malou havárií (small break LOCA) Aktivní bezpečnostní systém.

1960

## Generace 2

VVER-440  
VVER-1000

Kontejnment je vypočten pro lokalizaci velké nehody ztráty paliva. Bezpečnostní systém je aktivní.

1970

## Generace 3

VVER-640  
VVER-1000  
VVER-1500

Snížení rizik vážné nehody zvýšeným zavěšením pasivních bezpečnostních systémů.

Ruské konstrukce tlakovodních reaktorů (PWR) unifikované podle hlavních zařízení (640, 1000, 1500 MW) poskytují možnost provozu v různých elektrických rozvodných sítích.

1990

## Generace 3+

VVER-1000  
MIR-1200

2006

## Generace 4

Vývoj nové technologické platformy

Přechod na vývoj inovací jaderné techniky:  
– uzavřený cyklus jaderného paliva;  
– inherentní bezpečnost jaderné elektrárny;  
– zvýšení ekologické udržitelnosti;  
– vyspělé ekonomické ukazatele

2014

# Základní zásadou ASE je zajistit bezpečnou technologii



MIR-1200 je na vývoji založená konstrukce, která splňuje všechny současně platné požadavky na bezpečnost JE. MIR-1200 řeší široké spektrum nehod v rámci podmínek rozšíření konstrukce (přístup EUR), nebo oblasti řízení vážných nehod (přístup IAEA).

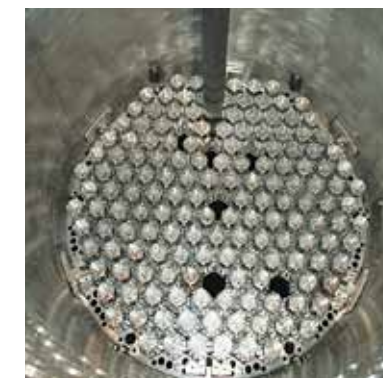
Bezpečnostní koncepce na nejvyšší současné úrovni reaktoru MIR-1200 je založena na zásadě „multibariérové ochrany do hloubky“, která zaručuje, že se štěpné produkty neuvolní do prostředí ani za podmínek velmi vážné havárie, včetně roztavení aktivní zóny. Fakt, že je k dispozici dvojitý kontejnment, zajišťuje objekt reaktoru před takovými hrozbami, jako je rázová vlna, náraz letadla, povodeň, atd.

Princip „sebeobraný“ reaktoru MIR je zvýšen na maximum tím, že je inovativní technika systémů pasivní bezpečnosti používána současně s technologiemi aktivní bezpečnosti. Pasivní systém odvádění tepla reaktoru MIR přes parní generátory tedy zabrání roztavení aktivní zóny i v případě havárie, se kterou už konstrukce nepočítá (BDBA), jako je vyřazení elektrárny z činnosti, kompletní ztráta napájecí vody, ztráta primárního chladiva malou havárií (tj. zabrání rozvoji BDBA do vážné fáze) a sníží radioaktivní důsledky, které může mít havárie, při které unikne primární chladivo do sekundárního okruhu. Systém odvádění tepla z kontejnmentu MIR-1200 zajistí dlouhodobé odvádění tepla z kontejnmentu v případě jakékoli BDBA, včetně těch, jež jsou spojeny s výpadkem napájení elektrárny a závadou sprchového systému.



MIR je vybaven také zařízením pro lokalizaci taveniny aktivní zóny (CMLF) – lapačem coria. CMLF bylo vyvinuto pro lokalizaci vážné havárie spojené s přemístěním taveniny aktivní zóny mimo nádobu reaktoru. Toto zařízení plní funkci zadržení a ochlazení taveniny ve stavu, kdy je mimo nádobu, a tudíž snižuje zatížení kontejnmentu absorpcí tepla a omezováním uvolňování plynů. První zařízení CMLF realizoval ASE v jaderné elektrárně Tianwan v Číně v roce 2001.

Všechna tato zdokonalení konstrukce MIR1200 jsou všeobecně uznávána jako opatření, která velmi účinně zvyšují bezpečnost energetické jednotky v případě BDBA.



# Základem úspěchu reaktorů MIR je otevřené partnerství a lokální spolupráce

ASE, který podniká v mnohonárodním prostředí, si je velmi dobře vědom své odpovědnosti za realizaci čistě mezinárodních projektů. Strategický přístup ASE spočívá ve vývoji, konsolidaci a diverzifikaci vlastní a přidružené zdrojové základny. Uzavírání spojení s novými partnery, rozšiřování technické a organizační základny spolupráce s tradičními partnery, to vše nám zajišťuje kompletně vyzrálou síť aliancí a společných podniků pracujících pro MIR.

Takováto prozíravá strategie partnerských vztahů spojená s velmi vyspělým ruským průmyslem přispívá k pružnému řízení dodavatelského řetězce pro MIR. Zákazníci na reaktor MIR si mohou být jisti, že prostřednictvím této vícestranné spolupráce ASE oslabí vlivy úzkých profilů výrobní kapacity a zajistí stabilní sériové dodávky.



Přitom, že realizuje projekty MIR ve velkém měřítku, ASE vyvíjí výkonnou diverzifikovanou infrastrukturu, která zahrnuje vědeckou, technickou a výrobní spolupráci partnerských zemí, stejně jako nově zřizované podniky a výrobní linky.



## První fáze



V první fázi vývoje projektu a projektové konfigurace JE určuje finanční partneři cílový trh na elektřinu. Tito finanční partneři zajišťují minimalizaci rizik na přesně určeném trhu.



## Druhá fáze



Požadavky trhu a finančních partnerů si mohou vyžádat zvláštní technickou spolupráci. Může být ustaveno mezinárodní konsorcium zákazníků a spotřebitelů s různou strukturou akciového kapitálu a dlouhodobými dohodami o nákupu elektřiny. V této fázi se dojednávají varianty lokální kooperace.

## Třetí fáze

Požadavky trhu a technická spolupráce (která se vyvine během mezinárodního nabídkového řízení nebo předběžné kvalifikace) definují projekt a projektovou konfiguraci JE.



# Co je náš výrobek, o tom rozhodne **zákazník**

ASE usiluje o konkurenceschopné přizpůsobení se specifickým potřebám zákazníka. Od tohoto přístupu se odvíjejí nejen technické výhody, ale i mechanismy organizační a finanční podpory.

ASE je připraven poskytovat produkty s různým komplexním řešením. Tedy, naši zákazníci mohou získat, podle své smluvní strategie a administrativního přístupu, jakýkoli „balík“ technologického celku jaderné elektrárny, počínaje systémem jaderného zdroje páry (NSSS), přes jaderný ostrov (NI) až k celé jaderné elektrárně na klíč. Pokud jde o předběžné a přípravné aktivity pro projekty MIR, všechny jsou také prováděny společností ASE, včetně posouzení stanoviště JE, předprojektové studie, průzkumu technicko-inženýrského potenciálu země zákazníka pro lokální kooperace, atd.



Vedle svého hlavního podnikání v oblastech EPC nyní ASE nabízí finanční mechanismy a řešení financování včetně dohod o partnerství veřejného a soukromého sektoru, odběru elektřiny a programech BOO/BOT (Vybudovat, vlastnit, provozovat / Vybudovat, vlastnit, převést). Diverzifikace v příbuzných segmentech umožňuje ASE dosáhnout dalších výhod, spočívajících v optimalizaci rozdělení rizik mezi zákazníka a prodávajícího, stejně jako ve stabilitě obchodování s elektřinou. V tomto ohledu lze vývoj charakterizovat jako vytváření strategických aliancí, v němž konkrétní cíle vývoje spočívají v optimálních řešeních struktury financování, vhodně přizpůsobených potřebám jednotlivých zákazníků a projektů. Klíčovým partnerem ASE je společnost INTER RAO UES JSC, která je také integrální součástí skupiny Rosatom.

Komplex služeb ASE obsahuje různé poradenské služby pro rozvoj celostátní struktury odvětví jaderné energetiky, počínaje úrovní legislativy a regulace, až k otázkám organizační struktury a školení personálu. V této oblasti ASE těsně spolupracuje s IAEA, WNA, WANO a dalšími mezinárodními organizacemi.



