

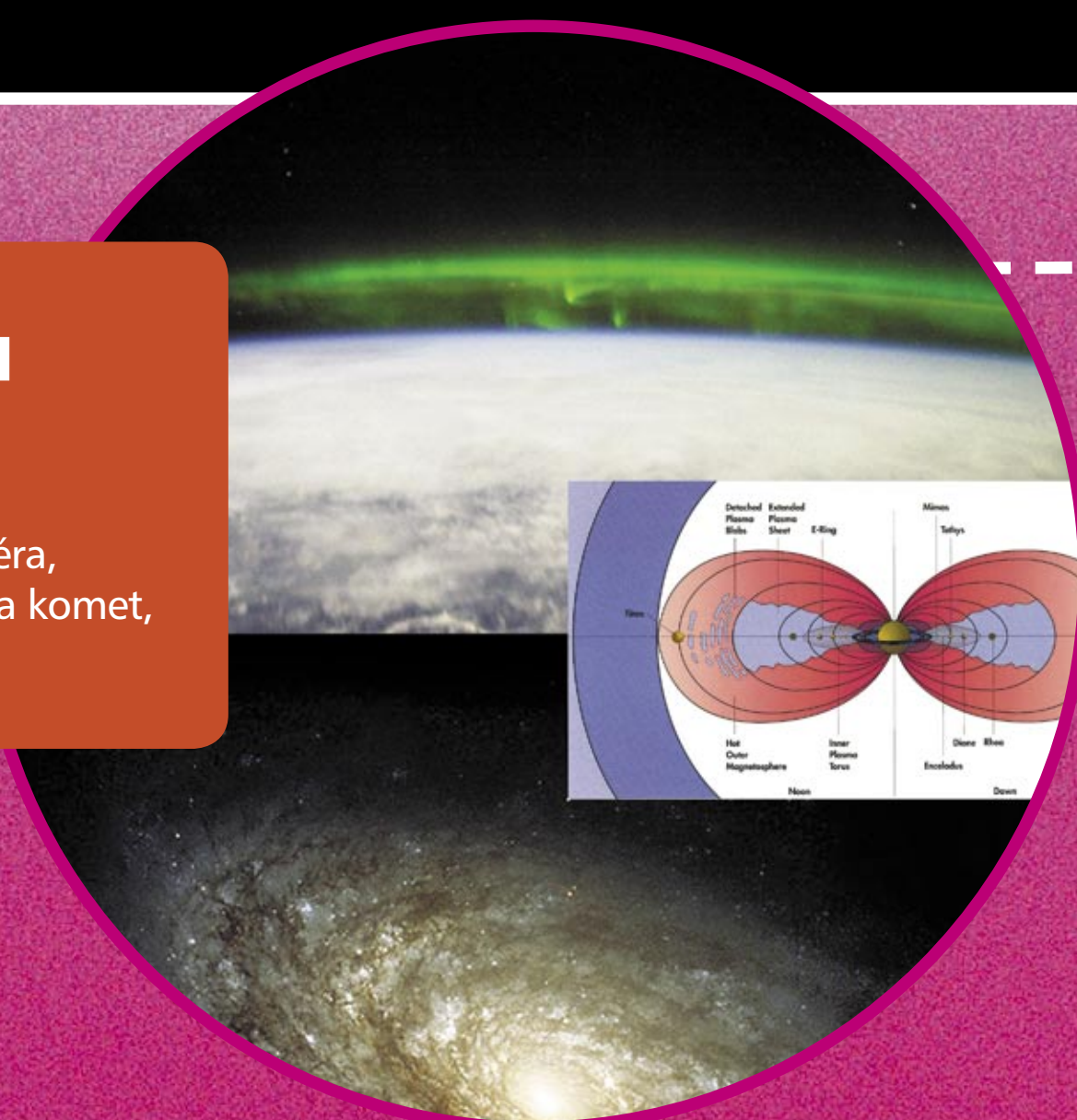
Fyzika a technika termojaderné fúze

<http://fttf.fjfi.cvut.cz>

Uplatnění našich studentů

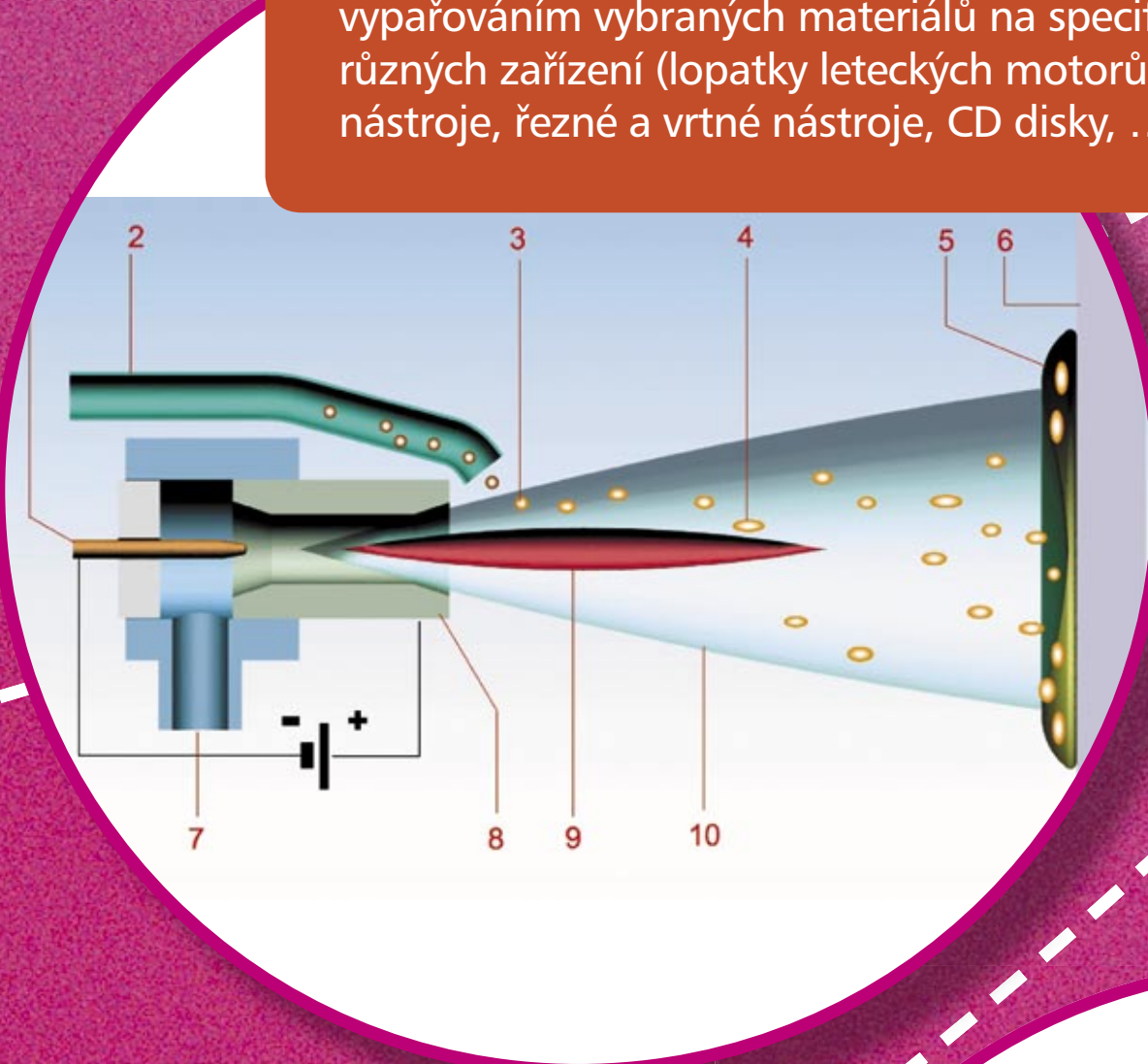
Studium plazmatu ve Vesmíru

Mlhoviny, galaxie, hvězdy, Slunce, heliosféra, sluneční vítr, magnetosféry Země, planet a komet, atmosféry planet, polární záře.



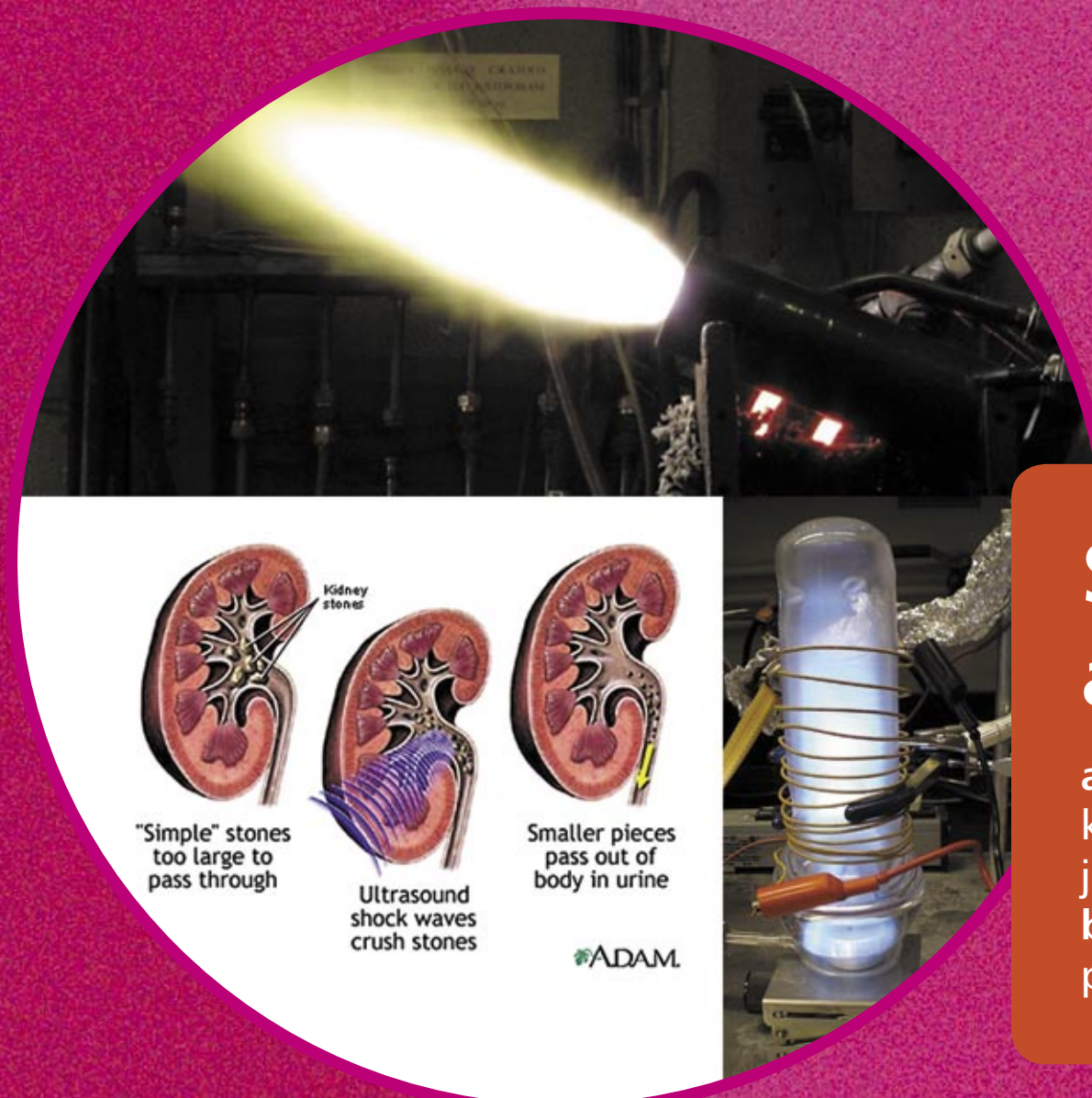
Nové materiály

Fyzikální depozice z plynné fáze buď naprašováním nebo vypařováním vybraných materiálů na specifické součásti různých zařízení (lopatky leteckých motorů, chirurgické nástroje, řezné a vrtné nástroje, CD disky, ...)



Sofistikované medicínské a ekologické aplikace

a) Např. Litotrypse: neinvazivní odstraňování ledvinových kamenů generací fokusovaných rázových vln silnoproudými jiskrovými výboji ve vodě.
b) Plazmové zplyňování odpadů, plazmové čištění, kotle pro biopaliva.



Energetika

Fyzikální souvislosti výroby, transportu a spotřeby energie, a to včetně důsledků pro životní prostředí. Zvláště nás zajímají možnosti vědy a fyzikálního výzkumu při řešení budoucího energetického systému, který bude muset pokrývat větší poptávku a přitom má být spolehlivý, dlouhodobě udržitelný a přátelský k životnímu prostředí.



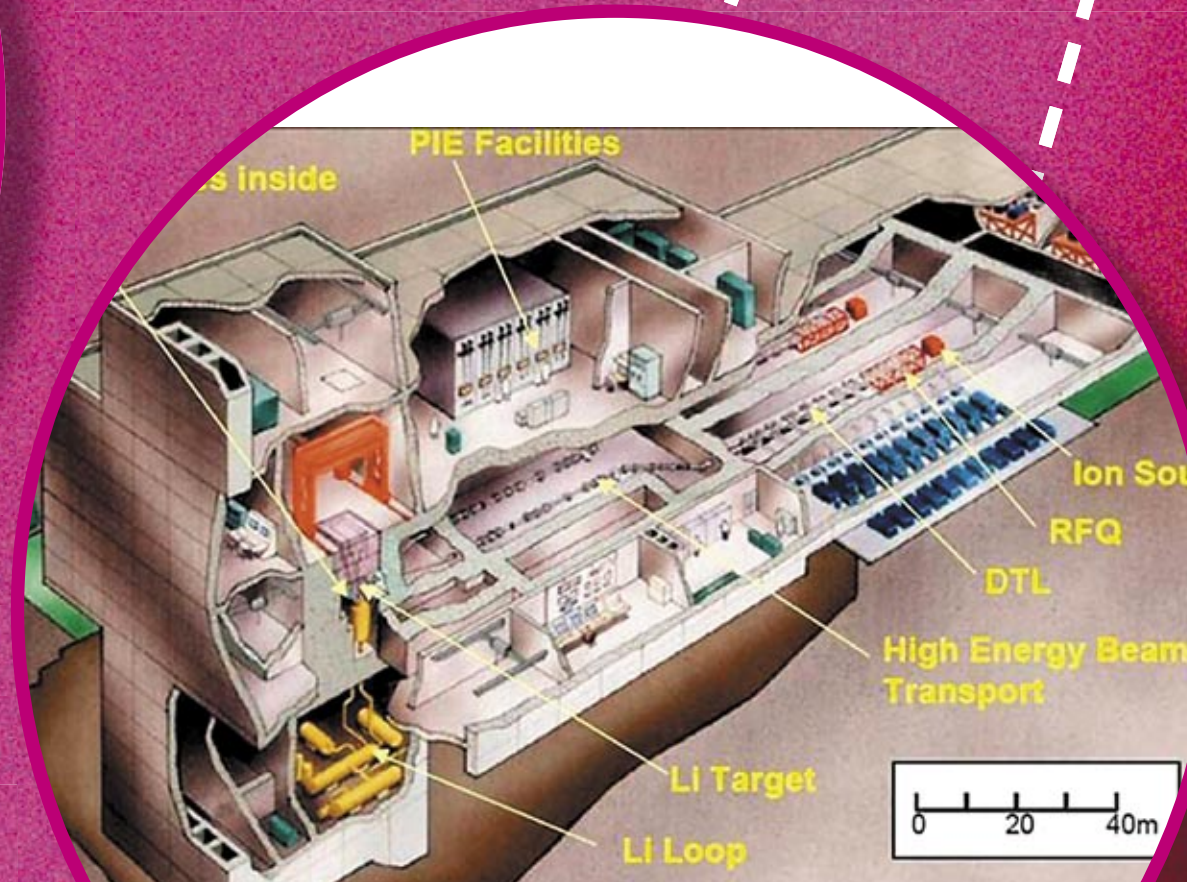
ITER

Mezinárodní termonukleární experimentální reaktor ITER bude v následujících letech vystaven v jihofrancouzském Cadarache (nedaleko Aix-en-Provence) sedmi partnery: Evropskou Unii, Japonskem, Spojenými státy americkými, jižní Koreou, Čínou, Ruskou federací, Indii a Ruskou federací.



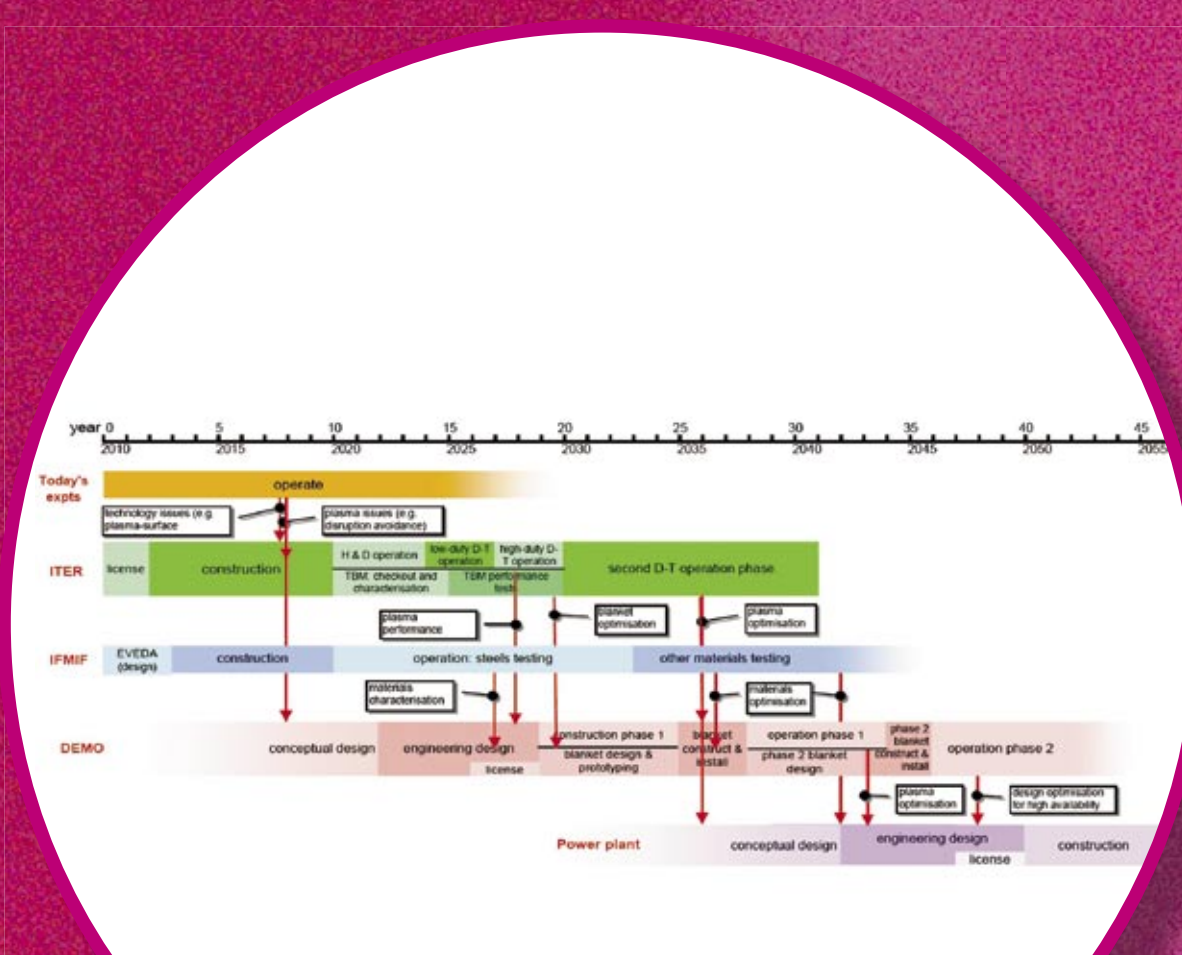
JET

Česká republika se aktivně podílí na výzkumu jaderné fúze na společném evropském tokamaku Joint European Torus (JET) v anglickém Culhamu, kde se fyzikům spolu s inženýry daří vytvořit, udržovat a zkoumat plazma o teplotě stovek milionů stupňů.



Fusion road map

Fúzně orientovaný výzkum má před sebou zcela zřejmě dlouhodobou perspektivu.



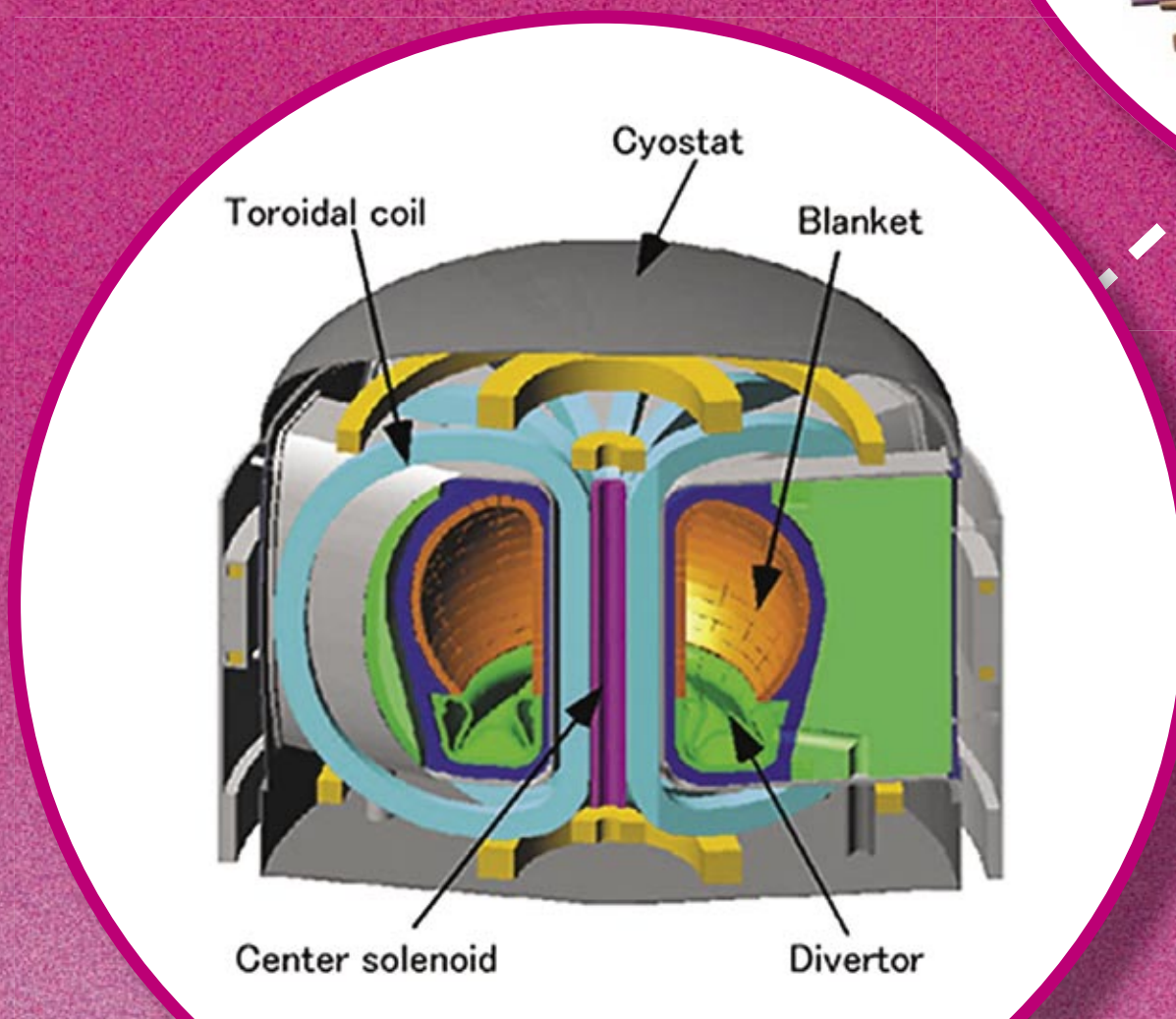
Fúzní elektrárna

V budoucí fúzní elektrárně jsou fúzní paliva ohřívána na teplotu cca 150 milionů stupňů. Výsledné horké plazma je udržováno v nádobě tvaru prstence silným magnetickým polem. Fúzní reakce uvolňuje vysokoenergetické neutrony, které předají svoji energii chladivu a pak se již tradičním způsobem může vyrobit elektrická energie.



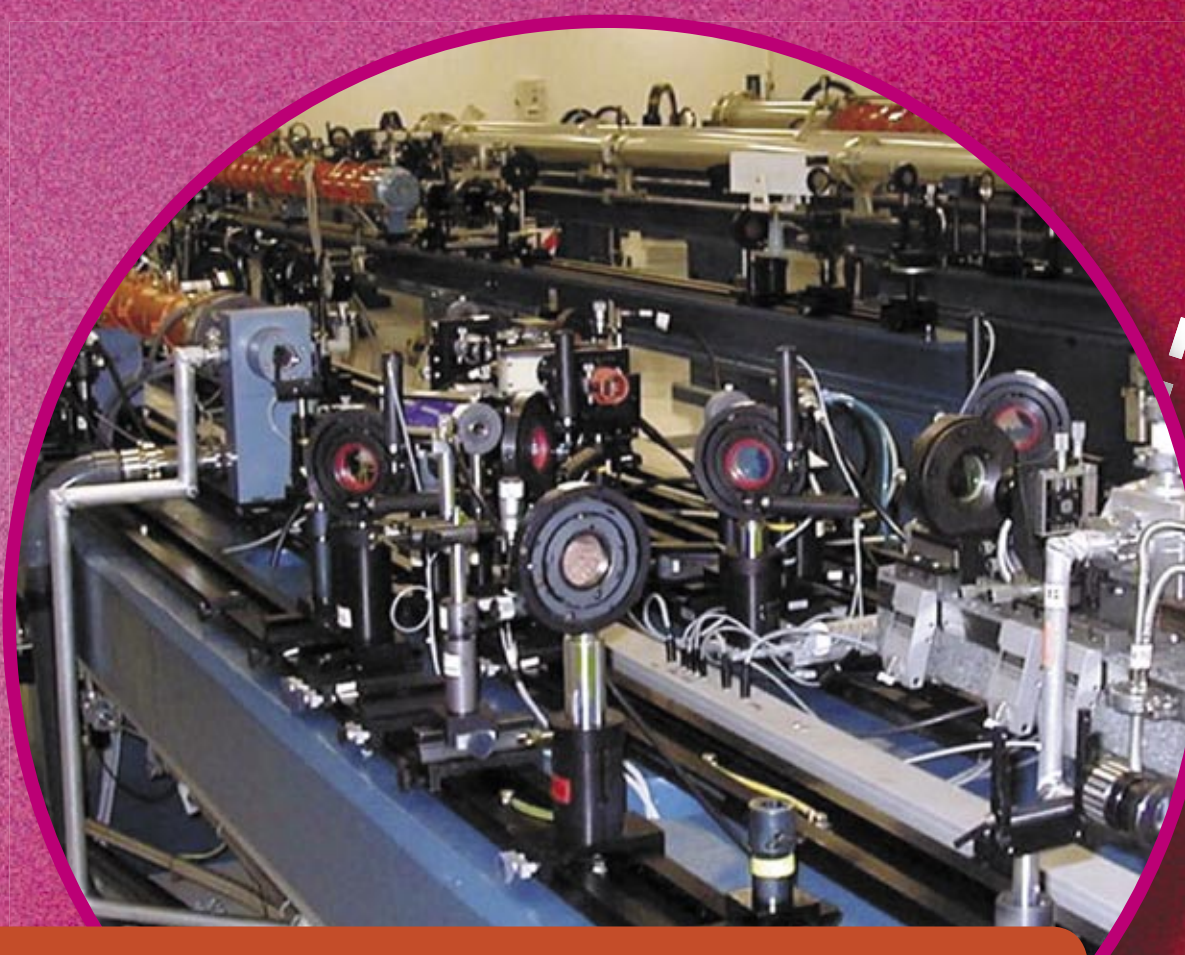
DEMO

Po ITER bude následovat demonstrační reaktor, který poprvé bude schopen vyrábět významné množství elektřiny a bude, co se týče tržní soběstačnosti. Stavba ITER a později DEMO si vyžádá důkladné zapojení evropského průmyslu a bude doprovázena nezbytným rozvojem fyziky a technologickými výzkumnými a vývojovými činnostmi ve fúzních laboratořích a na univerzitách. Demonstrační reaktor DEMO, který bude schopen vyrábět významné množství energie a bude tržně soběstačný, jeho činnost bude trvat 20 let a pak budou navazovat reálné instalace.



Prague Asterix Laser system

Výkonový pulsní laserový systém Asterix je využíván pro výzkum interakce s hmotou soustředěných výkonových laserových svazků o hustotě výkonu 10^{14} – 10^{16} W/cm² a pro studium horkého laserového plazmatu.



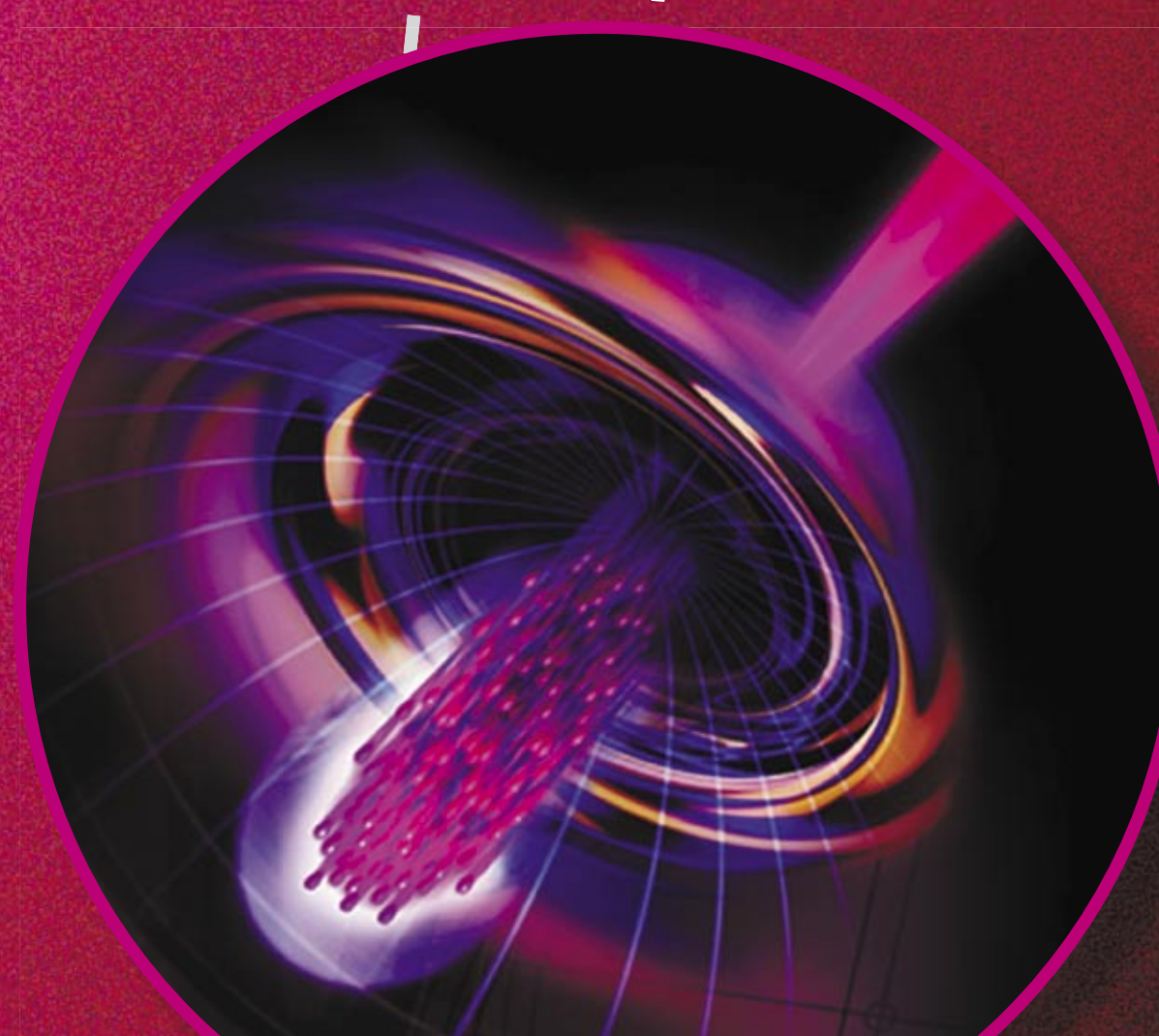
Tokamak COMPASS

Tokamak COMPASS je menší variantou tokamaku ITER – konfigurace silného magnetického pole je v obou zařízeních prakticky shodná v měřítku přibližně 1:10. COMPASS je proto jedinečným experimentálním nástrojem k podobnostním studiím, při kterých menší (tedy levnější a flexibilnější) zařízení dodává řadu dat a často jako první ověřuje nové vědecké a technické myšlenky.



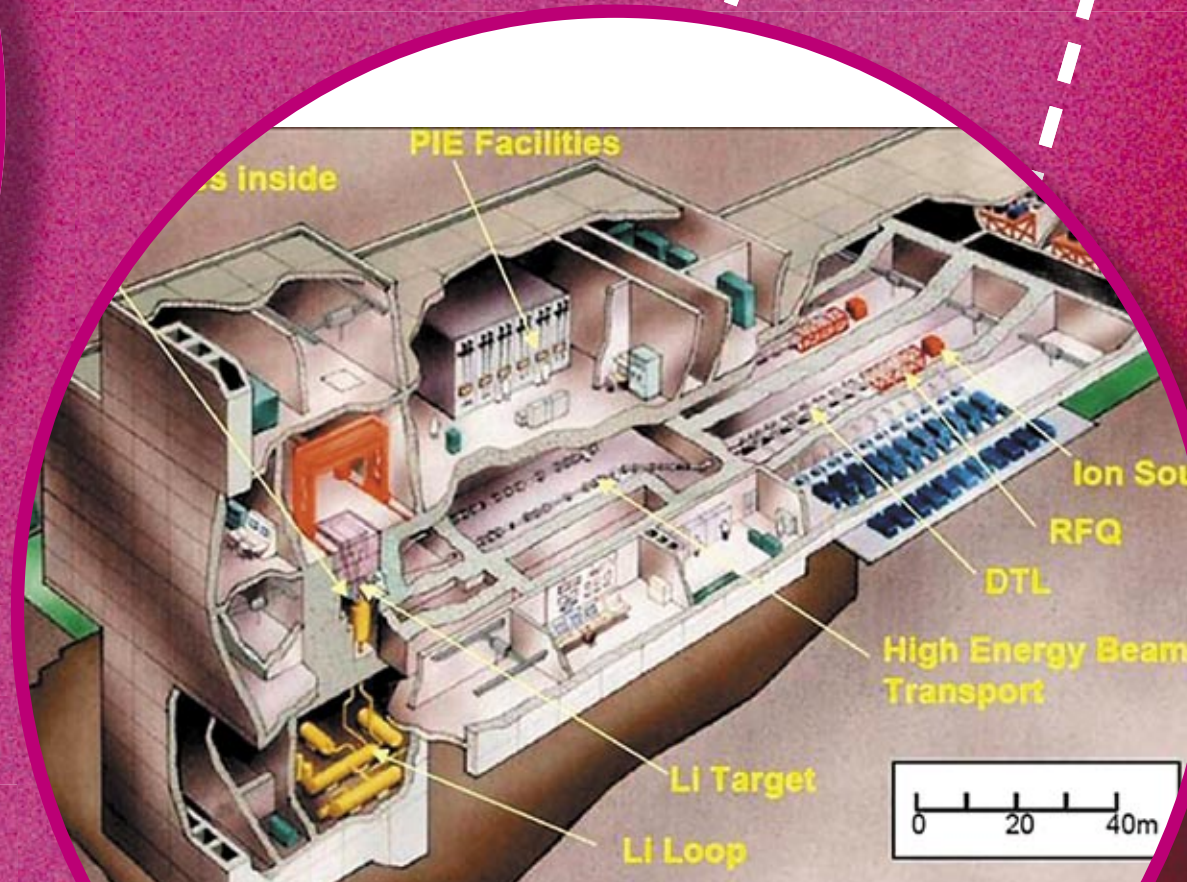
ELI

ELI má po roce 2015 přinášet zásadní poznatky pro fyziku, optiku, fotoniku či nanovědu. První laser takzvané exawattové třídy ELI bude mít stokrát větší výkon než dosavadní nejsilnější lasery a umožní v záblescích „osvětlit“ tajemství hmoty.



IFMIF

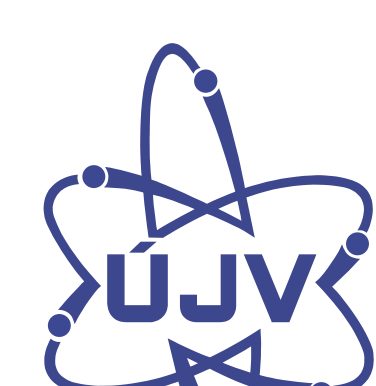
Mezinárodní zařízení sloužící k ozařování různých možných fúzních materiálů a tím testování jejich způsobilosti k umístění v extrémních podmínkách první stěny experimentálního tokamaku ITER.



Výzkumné a vzdělávací instituce ČR



Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i.



Ústav jaderného výzkumu, a.s.



Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.



Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.



České vysoké učení technické v Praze



Vysoké učení technické v Brně



MFF Univerzity Karlovy v Praze



Západočeská univerzita v Plzni

Hvězdná konstelace



Poznáte, co je na pozadí tohoto posteru?

KONTAKT: Ing. Vojtěch SVOBODA, CSc., e-mail: svoboda@fjfi.cvut.cz
RNDr. Jan MLYNÁŘ, Ph.D., e-mail: mlynar@ipp.cas.cz