

Pokud se Vám e-mail nezobrazuje správně, klikněte [zde](#).



## KLUBOVÉ ZPRÁVY

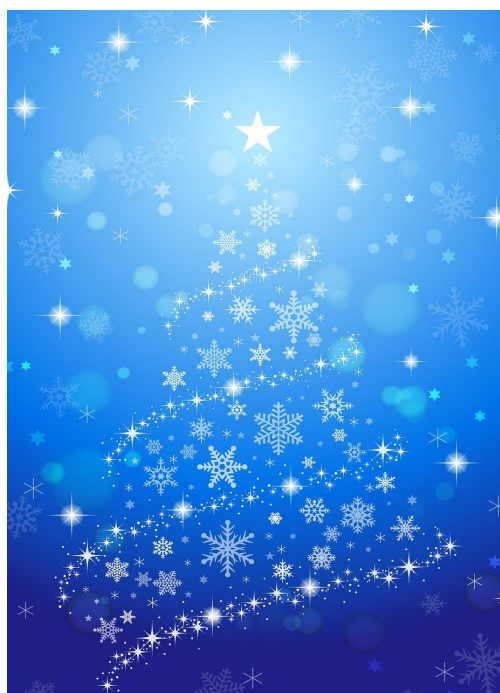
Milí členové Klubu Světa energie, právě čtete poslední číslo našeho newsletteru v tomto roce. Jistě jste si všimli, že má nový kabátek i formu. Věříme, že se vám nový vzhled bude líbit stejně jako nám. Pokud byste měli problém se zobrazováním obsahu newsletteru, můžete to vyřešit kliknutím na tlačítko „povolit obsah“ v záhlaví emailu. Další možností je přečíst si newsletter ve formátu PDF na [webu Světa energie](#), kam čísla pravidelně doplňujeme.

Ve vánočním čísle se dočtete například o stavbě druhého reaktoru na ČVUT. Pro ty z vás, kteří sní o vlastním reaktoru, jsme připravili návod, jak si ho pomocí 3D tiskárny sestavit. Najdete tu také tipy na soutěže, do kterých se mohou vaši žáci a studenti zapojit i v novém roce. Fanouškům živé fyziky také přijde vhod vánoční pokus na výrobu originální světélkující hvězdy.

Na závěr bychom vám chtěli poděkovat za vaši přízeň v letošním roce. Do toho příštího přejeme především hodně pozitivní energie!

Příjemné prožití vánočních svátků a šťastný nový rok přeje

váš Klub Světa energie.



## CO NOVÉHO V KSE

### Fyzikální pokusničení s Peterem Žilavým

Také si lámete hlavu, jak udělat hodiny fyziky ještě zajímavější a co nejlépe vysvětlit vašim žákům a studentům fyzikální jevy i v době distanční výuky? Právě to je cílem jednoho z nových projektů, na kterých jsme koncem letošního roku začali pracovat, abychom vám ulehčili a zpříjemnili online výuku. Jedná se o videa s pokusy Petera Žilavého. Na základě vašich návrhů jsme pro první video zvolili téma „cívka a její vlastnosti“. Vysvětlíme s její pomocí i princip elektromagnetické indukce. Na videu ještě stále pracujeme, ale z kraje roku vám ho rádi představíme. Určitě pak uvítáme vaši zpětnou vazbu. Naším cílem je, aby pro vás videa byla přínosem.

## ZE SVĚTA ENERGIE, VĚDY A TECHNIKY

### Projekt fotovoltaického parkoviště pokračuje

Již v minulém čísle jsme vám představili nový projekt solárního parkoviště neboli carport, který roste hned vedle Dukovan. Dnes pro vás máme další zajímavé novinky.



Vůbec první projekt svého druhu pokryje díky svému výkonu 820 kWp roční spotřebu téměř tří stovek domácností. Výhodou je také to, že bezemisní zdroj nezabírá žádnou ornou půdu a díky oboustranným panelům zužitkuje i sluneční světlo odrážející se od zaparkovaných vozů. Proto mohou panely dosahovat až o 20-25 procent vyšší produkce čisté elektřiny. Skupina ČEZ aktuálně provozuje v České republice fotovoltaické elektrárny o celkovém výkonu 125 MW, které ročně v závislosti na přírodních podmínkách vyrobí elektřinu pro zhruba 40 tisíc českých domácností.

### V Dukovanech hlídá vzdušný prostor nový laserový systém

Systém laserových paprsků vytvořil neprodyšnou síť vzdušného prostoru nad vybranými objekty

tajné, stejně jako postupu při narušení prostoru. Jaderné elektrárny Dukovany a Temelín patří

v Dukovanech. Nový bezpečnostní prvek má prostor chránit před potenciálními hrozbami přicházejícími „ze vzduchu“, jako jsou například drony. Neviditelná ochranná zóna ve tvaru vějířů je napojena na řídicí centrum fyzické ochrany. Při zaznamenání sebemenšího pohybu do něj vyše signál a specialisté vyhodnotí další ochranná opatření. Jedinou veřejnou specifickou vlastností systému je jeho schopnost rozlišit narušení prostoru například ptákem či jiným zvířetem a uměle vyrobeným objektem. Ostatní specifikace jsou

mezi nejpřísněji střežené objekty v České republice. Mimo jiné platí kolem obou elektráren bezletové zóny. Mají tvar válce o poloměru 2 kilometrů a výšce 1,5 kilometru.



## ČVUT staví druhý reaktor

Jaderný reaktor ČVUT Vrabec VR-1 se po více než třiceti letech dočká v roce 2022 mladšího sourozence. Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská obdržela na začátku listopadu povolení od Státního úřadu pro jadernou bezpečnost pro umístění podkritického jaderného reaktoru VR-2. Jedná se o specifické výzkumné jaderné zařízení, které k udržení štěpné řetězové reakce potřebuje externí zdroj neutronů, a proto samotná štěpná řetězová reakce není sama o sobě udržitelná. Díky tomu disponuje reaktor velmi jednoduchou konstrukcí. Ve válcové nádobě vysoké zhruba 1,7 metru a o objemu 2200 litrů je vyjímatelná vestavba s mříží pro umístění palivových proutků (obohacených i přírodních). Ty mohou mít různé uspořádání dle typu mříže. Pro moderaci se bude využívat lehká voda a stínění zajistí voda a beton. Nový reaktor VR-2, bude umístěn ve stejné hale, kde se nyní nachází VR-1.



Umístění reaktoru má pomoci vyřešit nedostatečné kapacity, se kterými se VR-1 teď potýká z důvodu vysokého zájmu ze strany vzdělávacích i výzkumných institucí. Kromě studentů ČVUT míří k reaktoru kolegové z dalších univerzit, ale také pracovníci soukromých firem a různých organizací z ČR i zahraničí. Pravidelně zde probíhá například výcvik hasičů, přijela i osádka jaderné ponorky.

### Evropa je lídrem vodíkové energetiky

S výrobní kapacitou ve výši 1,2 GW je v současnosti Evropa světovým lídrem v oblasti výroby a energetického využití vodíku. Tato kapacita by stačila k napájení více než půl milionu osobních automobilů s palivovými články a evropská komise se jí chystá nadále zvyšovat. Dle plánu, který letos v létě představila, by měla výroba zeleného vodíku z větru a slunce přejít i do odvětví, která nejvíce znečišťují životní prostředí. Těmi jsou chemický a ocelářský průmysl. Celková investice na tuto transformaci podle expertních odhadů činí přibližně 1,2 bilionu

měřítku ve všech průmyslových odvětvích v Evropě. Aby mohl být tento cíl splněn, založila Evropská komise také Evropskou alianci pro čistý vodík. Jejím členem se nedávno stala německá firma Sunfire, jejímž akcionářem je prostřednictvím fondu Inven Capital i česká Skupina ČEZ.

Nejznámější využití vodíku je v dopravě. Letos v srpnu německá Reginalverkehr Köln GmbH představila první vodíkovou infrastrukturu pro MHD a největší evropskou flotilu autobusů s hybridními palivovými články. Ani



dolarů. V letech 2020 až 2024 komise podpoří instalaci nejméně 6 GW obnovitelných vodíkových elektrolyzátorů a výrobu až 1 milionu tun vodíku. V letech 2025 až 2030 to má být minimálně 40 GW a až 10 milionů tun vodíku. Od roku 2030 do roku 2050 by pak technologie zeleného vodíku měly být nasazeny ve velkém

v Česku však neotálíme. výzkumu využití vodíku se věnuje společnost ÚJV Řež, která řádu let provozovala první vodíkový autobus a vodíkovou čerpací stanici v Česku a nedávno zprovoznila další vodíkovou plničku přímo v Řeži. Zároveň zkoumá propojení obnovitelných zdrojů s akumulací energie právě do vodíku.



## INSPIRACE DO VÝUKY

### Sestavte si vlastní jaderný reaktor

Máte ve škole v rámci výuky přístup k 3D tiskárně? Pokud ano, nabízíme vám jedinečnou možnost vytisknout si zjednodušený model temelínského reaktoru VVER 1000. Na vzdělávacím portálu [Svět energie](#) jsme totiž připravili ke stažení kompletní 3D tiskové podklady. Dál už budete potřebovat jen 3D tiskárnu, barvy ve spreji, kombinačky, brusný papír, tmel, několik hodin času a hlavně šikovné ruce. Místo paliva do aktivní zóny

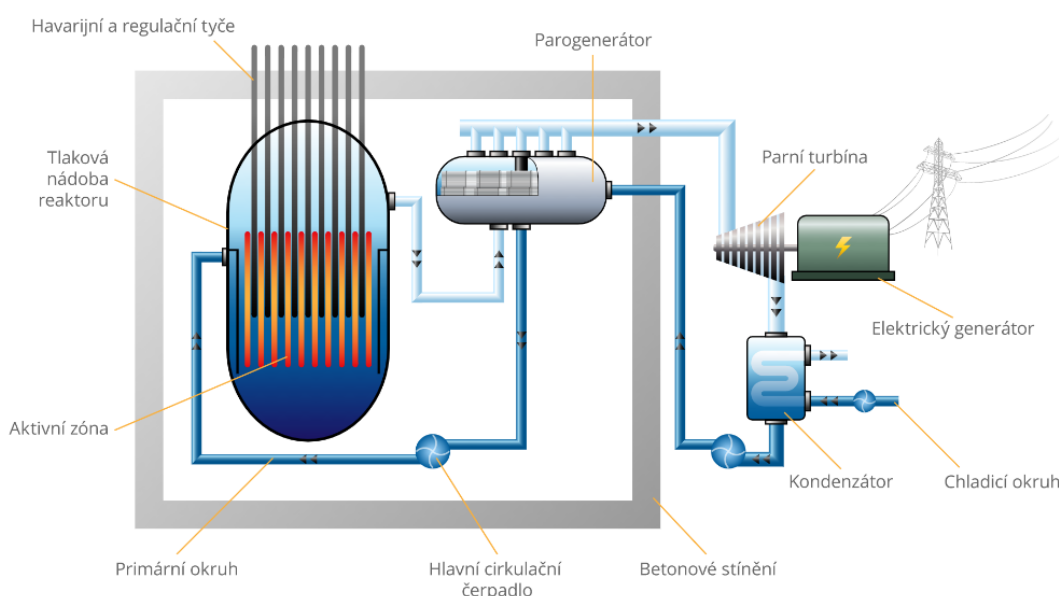
uskutečňuje pomocí absorpčních tyčí a dlouhodobé řízení pomocí koncentrace kyseliny borité v chladivu. Chladivo cirkuluje v uzavřeném primárním okruhu mezi reaktorem a několika tepelnými výměníky, parogenerátory, které vyrábějí páru pro turbogenerátory v sekundárním okruhu. Tam již klasickou cestou (turbína – generátor) vzniká elektřina.

vložíte LED žárovku a může mít stylovou lampičku do třídy.

Reaktor typu VVER 1000 je spolu s VVER 440 jediným typem instalovaného reaktoru v jaderných elektrárnách v České republice. Jedná se tlakovodní reaktor, který jako moderátor i chladivo využívá vodu pod tlakem. Palivem pak nejčastěji bývá obohacený uran (do 5 % U235) nebo směs uranu a plutonia Pu239 ve formě oxidů. Okamžité řízení štěpné reakce se



### TLAKOVODNÍ REAKTOR PWR



### Elektrizující hodina fyziky

O novém projektu, který jsme připravili ve spolupráci s infocentry elektráren Hučák, Ledvice, Dukovany a Temelín jsme vás informovali již v průběhu listopadu. O virtuální prohlídky mají školy velký zájem: doposud je absolvovalo několik desítek tříd (cca 1200 dětí) a reakce jsou vesměs nadšené. Učitelé si pochvalují, že žáky propojení různých technologií baví, že průvodci a průvodkyně dokážou i složitou problematiku srozumitelně vysvětlit a děti se zvědavě ptají. Virtuální prohlídky budou pokračovat i v roce 2021, takže pokud byste měli zájem některou s vašimi žáky absolvovat, určitě neváhejte. Termíny

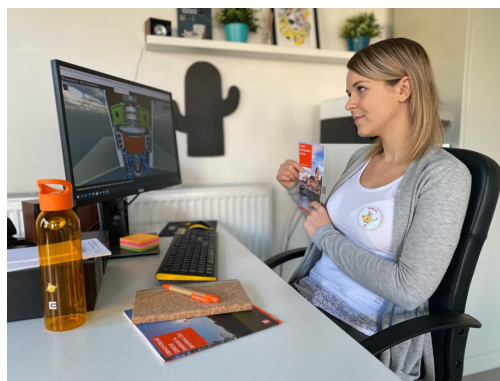
se rychle plní.

Jak Elektrizující hodina fyziky vypadá?

- trvá 45 až 60 minut
- probíhá v termínu, který si sami vyberete
- přenáší se on-line prostřednictvím platformy Microsoft Teams, Skype, Zoom, nebo Google Meet (pouze pro jaderné elektrárny Temelín a Dukovany)
- je ZDARMA

Díky zapojení několika typů elektráren si můžete vybrat, zda studentům představíte fyziku zaměřenou na obnovitelné zdroje energie, klasickou uhelnou energetiku, jadernou energetiku nebo s nimi zavítáte do všech.

Kompletní nabídku on-line výuky a další informace o projektu (včetně možnosti objednání) si můžete prohlédnout na stránkách: [www.cez.cz/elektrizujici-hodina-fyziky](http://www.cez.cz/elektrizujici-hodina-fyziky).



## 10. ročník Výfuk odstartoval

Letos odstartoval jubilejní 10. ročník soutěže VÝFUK. Jedná se o korespondenční seminář, do kterého se může zapojit kdokoli. První dvě série s úkoly jsou již uzavřené, nicméně další čtyři ještě čekají na své řešitele. Aktuálně je na stránkách zveřejněné zadání pro třetí sérii a termín pro odevzdání je 18. 1. 2021. Navíc vůbec poprvé je součástí soutěže také Výfučí bingo. Díky němu může odměny získat více studentů. Stačí ve vybrané tabulce splnit 3 úkoly, v každém řádku a v každém sloupci alespoň jeden a takto vyškrtanou tabulku zaslat poštou nebo mailem. Bližší informace o Výfučím bingu naleznete [zde](#).

## Fyziklání 2020

Fyziklání je týmová fyzikální soutěž organizovaná MFF UK pro žáky základních a studenty středních škol. Ročník 2020 se uskuteční on-line a soutěžit se bude 12. 2. 2021! Registrace týmů se spouští 1. 1. 2021. Soutěž vyhrává tým, který během tříhodinového intervalu nasbírá co nejvíce bodů. Týmy začínají vždy se sedmi úlohami, za každou správně vyřešenou dostanou body a nové, těžší zadání. Oproti minulým ročníkům se letos může soutěžit i v anglickém jazyce.

Pro plné znění pravidel a možnost registrace navštivte webové stránky [www.fyziklani.cz](http://www.fyziklani.cz).

## Vánoční pokusy: Acetonová vánoční hvězda

### Pomůcky:

- 1 polévková lžíce acetonu
- měděná fólie nebo tenký plech, případně měděný drátek silný kolem půl milimetru
- kleště nebo nůžky vhodné na zpracování mědi
- půllitrová zavařovací sklenice s víčkem nebo jiná nádoba z varného skla
- plynový hořák nebo výkonný zapalovač
- kovová pinzeta
- nehořlavá podložka

**Postup:** Do zavařovací sklenice vlijte aceton tak, aby pokryl její dno. Z měděného drátku si vytvarujte hvězdičku se spirálovým stojánkem. Hvězdu nahřejte nad hořákem a vložte do sklenice s acetonem. Abyste viděli, jak hvězda bliká, je nutné být v tmavé místnosti, zhasnout nebo pokus dělat večer venku.

Upozornění: Jelikož se jedná o pokus, při kterém dochází k manipulaci s otevřeným ohněm a hořlavinou, důrazně doporučujeme provádět ho vždy pod dozorem dospělé osoby!



### Co se stalo?

V tomto pokusu jsme si ukázali, jak fungují katalyzátory. Rozžhavený povrch mědi katalyzuje postupnou oxidaci acetonu ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ) vzdušným kyslíkem. Tato reakce je silně exotermní (uvolňuje se teplo). Měď se proto udržuje rozžhavená do oranžového žáru.



Během reakce dochází nejprve k oxidaci povrchu mědi vlivem okolního kyslíku a vzniká oxid měďnatý (CuO). Ten následně oxiduje aceton a redukuje se zpět na měď (Cu). Vznik černého oxidu se projeví ztmavnutím povrchu. Při následné reakci s acetonem povrch opět získává svůj lesklý vzhled.

Konečnými produkty oxidace acetonu jsou oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>) a voda (H<sub>2</sub>O). Vzniká ale řada organických meziproductů, např. štiplavě páchnoucí acetaldehyd (CH<sub>3</sub>CHO) nebo toxický plyn keten (CH<sub>2</sub>CO) - ten našťěstí ve velmi malém množství (Ohrozí vás stejně, jako když si zapálíte svíčku, díky čemuž vznikne jedovatý oxid uhelnatý, nebo když pracujete s lepidlem, ze kterého se uvolňují těkavé látky.) Reakci každopádně provádějte na dobře větraném místě nebo ideálně venku.

Video s pokusem naleznete [zde](#).

Zdroj: [https://www.idnes.cz/technet/veda/vanocni-hvezda-s-vuni-acetonu.A151210\\_142122\\_veda\\_mla](https://www.idnes.cz/technet/veda/vanocni-hvezda-s-vuni-acetonu.A151210_142122_veda_mla)

## NOVINKY ZE SKUPINY ÚJV

### Prototyp vodíkové čerpačky pro malá užitková vozidla stojí v Řeži

O vodíku a roli ÚJV Řež v jeho výzkumu i využívání jsme se už zmínili. Teď se podíváme na konkrétní, nově spuštěný projekt. Tím je plnicí stanice pro malé dopravní prostředky. Stanice bude obsluhovat především menší užitková vozidla, vysokozdvížné vozíky nebo přívozy. Dalším projektem, který na plničku navazuje, je vývoj prodlužovače dojezdu vozidel s vodíkovým článkem. Ten umožní zvýšení dojezdu bateriových elektrovozidel a zkrácení nabíjecích časů. Tato zařízení budou užitečná hlavně pro malá vozidla ve směnném provozu, jako je například manipulační technika v centrech měst nebo malá plavidla. První uplatnění nalezne v prototypových vozidlech HyVan a H2EIZebra.



SLEDUJTE NÁS NA FACEBOOKU

## Dozvíte se zde spoustu novinek a zajímavostí z oblasti energetiky



[Svět Energie](#)



[Pro jádro](#)



[Skupina ČEZ](#)



[Práce v ČEZ](#)



[ÚVJ Řež](#)

---

*Tento e-mail Vám byl zaslán na základě toho, že se nacházíte v databázi Klubu Světa energie (KSE).  
V této databázi se nachází pouze osobní údaje, které jste sám (sama) poskytl(a) Klubu Světa energie.  
KSE vede databázi jako správce osobních údajů za účelem informování učitelů a dalších povolaných osob  
o akcích Klubu Světa energie a jiných relevantních informacích a sděleních. Nepřejete-li si dostávat od  
společnosti jakékoliv informace či pouze informace na toto téma, kontaktuje prosím společnost  
prostřednictvím e-mailu [kse@amic.cz](mailto:kse@amic.cz).*

---

This email was sent to <<Email Address>>  
[why did I get this?](#) [unsubscribe from this list](#) [update subscription preferences](#)  
Klub světa energie · Tyn 641/4 · PRAHA 1 11000 · Czech Republic

Grow your business with  mailchimp