



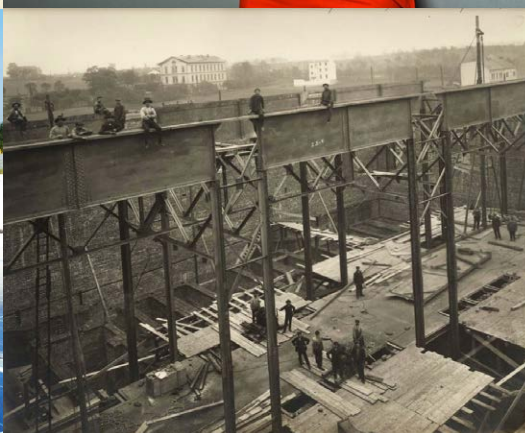
SVĚT ENERGIE
VZDĚLÁVACÍ PORTÁL ČEZ

NEWSLETTER

SPECIÁL



Lábská nádrž v Tešnově u Dvora Králové n. Lab.



04

Peter Žilavý: Výuka fyziky by měla být skutečná škola hrou - hrát si, pokusničit a ne se jen učit věci nazpaměť

06

S Klubem Světa energie do všech koutů ČR

12

Tipy nejen do výuky: Kde čerpat inspiraci do hodin?

ÚVODNÍK

VZDĚLÁVACÍ PROGRAM
SKUPINY ČEZ

JIŽ VÍCE NEŽ 25 LET PODPORUJEME UČITELE FYZIKY A JEJICH ŽÁKY CELOU ŘADOU AKTIVIT. NAHLÉDNĚTE DO NAŠÍ NABÍDKY A POMOZTE NÁM NADCHNOUT STUDENTY PRO TECHNICKÉ OBORY.



Lidský pokrok je založen na dvou věcech – zvědavosti a lenosti. Zvědavost nás nutí zkoumat, přicházet věcem na kloub. A kvůli přirozené lenosti si zase chceme život neustále něčím usnadňovat. Bez znalosti fyziky, chemie či matematiky to ale nejde. Proto považujeme za nesmírně důležité, aby naše děti tyto předměty bavily, aby v nich našly zálibu a třeba se jim i v budoucnu věnovaly.

Oblíbenost předmětu do značné míry určuje, zda je pro žáky zábavný. A fyzika je pro zábavu jako dělaná. Z toho důvodu podpořila skupina ČEZ před 12 lety vznik Klubu Světa energie jako platformy umožňující podobně zapáleným pedagogům vzájemně se setkávat, předávat si poznatky z hodin, sdílet zajímavé metody výuky či pokusy a v neposlední řadě si také rozšířit obzory, podívat se do zajímavých průmyslových provozů a dalších míst, kde se uplatňuje teorie v praxi.

V našem Newsletteru speciál vám představíme aktivity Klubu Světa energie i tipy, odkud čerpat nové nápady do hodiny. Inspirativní čtení vás čeká v rozhovoru s Michaelou Chaloupkovou, ředitelkou divize správa a členkou představenstva ČEZ, vzhled do výuky budoucích pedagogů fyziky nabídne reportáž z hodiny Petera Žilavého. Připomeňte si také, kam všude jsme se s Klubem Světa energie podívali během jeho dvanáctileté působnosti.

Přejeme vám příjemné čtení a spoustu energie!

Váš Klub Světa energie

KLUB SVĚTA ENERGIE

Klub Světa energie sdružuje přes 700 učitelů se zájmem o energetiku. Pravidelně pořádáme jednání a dvoudenní výjezdní semináře, při kterých se dostaneme dovnitř energetických provozů a dalších průmyslových podniků. Součástí seminářů jsou rovněž ukázky fyzikálních pokusů a vzájemné besedy. Jednotlivé akce se konají po celé republice. Vzdělávací semináře mají akreditaci Ministerstva

školství, takže po absolvování obdržíte osvědčení o absolvování. Účast je bezplatná! Jediné, co potřebujete udělat, je domluvit si cestu ve škole. Členové klubu také dostávají newsletter s informacemi o novinkách ve světové energetice i v klubu.

Chcete-li se stát členy klubu, kontaktujte nás na adrese kse@amic.cz.

PORTÁL WWW.SVETENERGIE.CZ

Web s množstvím interaktivních aplikací poodhaluje tajy energetiky. V sekcích zaměřených na veřejnost, studenty nebo pedagogy a s možností zvolit úroveň odpovídající věku najdete podrobné informace o fungování různých typů elektráren, přenosové soustavy či chytrých sítí. Řadu elektráren z portfolia ČEZ si můžete projít pomocí virtuální prohlídky. Čekají vás také příklady pokusů, fyzikální poradna, zajímavé články, tipy na nové knížky i řada soutěží. Opravdovou lahůdkou jsou pak 3D modely, díky kterým se můžete podívat dovnitř reaktoru jaderné elektrárny, roztočit turbínu vodní elektrárny, nebo si projít chytré město budoucnosti.



Pedagogové i žáci ocení brožury a výukové tiskoviny ke stažení na www.svetenergie.cz/cz/tiskoviny. Pro snadnou orientaci slouží filtrování dle témat a cílové skupiny.

EXKURZE
A INFORMAČNÍ CENTRA

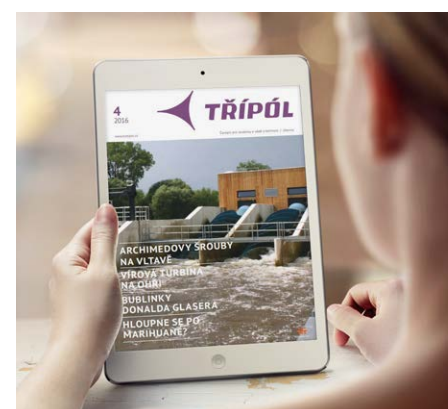
Rádi vás uvítáme v informačních centrech či přímo v provozech elektráren Skupiny ČEZ. Odhalte společně se studenty tajemství výroby v jaderných, uhelných i vodních elektrárnách. Naši odborně vyškolení kolegové mají připravený zajímavý výklad, pracovní listy i odpovědi na zvědavé otázky.

Podrobnosti o exkurzích najdete na www.cez.cz/exkurzeskoly a objednat se můžete elektronicky nebo telefonem.

POPULARIZAČNÍ
ČASOPIS TŘÍPÓL

E-magazín Třípól přináší zajímavosti ze světa vědy a techniky, se zaměřením na energetiku. Jeho historie sahá až do roku 2001, od ledna 2008 vychází elektronicky. Výběr toho nejlepšího z minulých ročníků je ke stažení ve formě PDF.

E-magazín Třípól najdete na adrese www.3pol.cz.



BESEDY PRO STUDENTY

Pro 8. a 9. třídy ZŠ a pro střední školy nabízíme besedy o energetice. Přednášející z řad pedagogů a nezávislých odborníků během dvou vyučovacích hodin představí globální pohled na energetické potřeby současného světa i jednotlivé typy zdrojů tak, aby si žáci sami vytvořili názor na jejich využívání. Besedy jsou interaktivní – obsahují ukázky nejrůznějších pokusů, které si

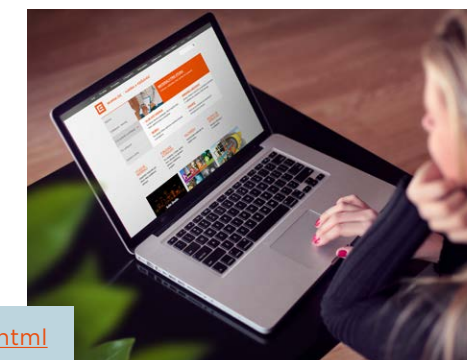
žáci sami mohou vyzkoušet, a podporují diskuzi. Školy, kde besedy proběhly, se mohou zúčastnit i navazující celorepublikové soutěže Co víš o energetice.

Besedy zajišťuje agentura Hejl Servis a jsou zdarma. Objednávat můžete telefonicky na 606 472 428 nebo 733 521 045 a mailem na info@hejlservis.cz.

VZDĚLÁVÁNÍ NA WEBU ČEZ

Vzdělávání je věnovaná celá speciální sekce na webu Skupiny ČEZ. Naleznete tu nejen řadu tiskovin, filmů a aplikací ke stažení, ale také informace z historie české i světové energetiky, upozornění na studentské soutěže a další užitečné odkazy.

www.cez.cz/cs/vyzkum-a-vzdelavani.html



VÝUKA FYZIKY BY MĚLA BÝT SKUTEČNÁ ŠKOLA HROU – HRÁT SI, POKUSNIČIT A NE SE JEN UČIT VĚCI NAZPAMĚŤ

PETER ŽILAVÝ JE ZÁŘNÝM PŘÍKLADEM TOHO, ŽE FYZIKU ČI INFORMATIKU LZE UČIT I ZÁBAVNOU A ZAJÍMAVOU FORMOU. TO OSTATNĚ DOKAZUJE JIŽ VÍCE NEŽ 20 LET NA GYMNÁZIU PIERRA DE COUBERTINA V TÁBOŘE. ZÁROVEŇ VÝRAZNĚ OVLIVŇUJE BUDOUCÍ PEDAGOGY FYZIKY DÍKY SVÉMU PŮSOBENÍ NA KATEDŘE DIDAKTIKY FYZIKY MATEMATICKO-FYZIKÁLNÍ FAKULTY UNIVERZITY KARLOVY V PRAZE. VE SVÝCH HODINÁCH PŘEDSTAVUJE RŮZNORODÉ POKUSY NAPŘÍČ PROBÍRANOU LÁTKOU. ROVNĚŽ JE GARANTEM VZDĚLÁVACÍCH SEMINÁŘŮ KLUBU SVĚTA ENERGIE (KSE), KDE UČITELE FYZIKY A CHEMIE SEZNAMUJE SE ZAJÍMAVÝMI A SNADNO DOSTUPNÝMI POKUSY, KTERÝMI SE MOHOU INSPIROVAT. O JEHO CESTĚ K FYZICE, STUDENTECH FYZIKY I JEJICH UČITELÍCH JSME SI SPOLEČNĚ POPOVÍDALI.

Bavila Vás fyzika už od malička? Jaké byly Vaše začátky s ní?

Bavila. Řekl bych, že začátky byly už někdy během školky, první třídy... ale tam se nedá říct, že by to byla přímo fyzika. Spíše to byla elektřina, elektrotechnika. Také to trošičku plynulo z doby a prostředí, kde jsem vyrůstal. Byla to sedmdesátá léta, spoustu věcí si lidi dělali sami. Úplně první vzpomínky mám na ty úžasné stavebnice a hračky, kde bylo potřeba něco šroubovat, zapojovat, tvořit... Dnes by se daly nazvat jako vědecké hračky, či spíše elektrotechnické stavebnice. Vzpomínám si, jak jsme s kamarády montovali do papírových krabic žárovíčky a světýlka a propojovali je s odněkud vymontovanými a různě nakoupenými přepínači, vypínači, kde to svítilo, blikalo...

Proč jste si vybral jako svůj obor zrovna fyziku?

Studoval jsem čtyři roky na standardní základce, pokračoval jsem ve třídě s rozšířenou výukou matematiky a přírodovědných předmětů, pak jsem směřoval na střední elektrotechnickou průmyslovku. Studoval jsem „elektriku“ v Prešově a mohu říct, že hodně věcí, které jsem se tam dozvěděl, s velkou výhodou využívám i nyní na MATFYZU. Naprostou hvězdou, vzorem, nejen co se týče fyziky, tam byl můj pan profesor matematiky a fyziky Juraj Hoffman.



Byla to klíčová osobnost pro moji další volbu.

Učíte na střední škole i vysoké škole – z jakého důvodu? Co Vám to přináší?

Kombinace učení na střední a vysoké škole současně má obrovskou výhodu v tom, že když mluvím k budoucím učitelům fyziky, tak mám před očima pořad ty „svoje“ děti ve škole a nedovolí mi to, abych se příliš rozteoretizoval. A pochopil jsem, že věc nestačí říct jed-

nou, dvakrát, ale je potřeba ji zopakovat, pohrát si s ní z různých stran, a ještě se znovu ptát, jestli studenti pochopili souvislosti. No a ono to funguje. ☺

Vnímáte rozdíl mezi výukou, když jste do školy chodil Vy, a současnou výukou?

Myslím si, že za doby minulé, aspoň tedy na školách, které jsem absolvoval, byla daleko větší kázeň, klid a soustředěnost, než je dnes. Je na daném konkrétním učiteli, jak si dokáže kázeň zjednat. Já mám obrovskou radost, když se mi povede docílit toho, že je ve třídě ticho proto, že všichni koukají se zaujetím dopředu s „otevřenými ústy“.

Daří se dle Vás nyní studenti nadchnout fyzikou? Lze říci, co přesně je nejvíce baví?

Dnes mnozí studenti nechtějí moc pracovat, nemají na to čas a často ani trpělivost. Myslím si, že mají obecně méně času na školu než dříve. Dnes, když chce člověk dělat něco pořádně, věnuje se naplno své zálibě, a tím pádem další věci nechává plynout... Nadchnout studenty fyzikou je třeba ve věku, kdy jsou otevření všemu. Dle mého soudu je to někdy na prvním stupni ZŠ, později už si děti vyberou. Je třeba, aby už i v přírodovědě bylo hodně experimentování. Aby to bylo o tom poznávat, hrát si, pokusničit a nejenom se učit věci nazpaměť.

Jaké mají učitelé možnosti dalšího vzdělávání?

Je tu například úžasná záležitost, která funguje už desítky let, a to projekt Heuréka, který sdružuje spoustu aktivních učitelů nejen po celé ČR. Tito lidé se setkávají ve svém volném čase, vzájemně se obohacují a chodí na akce, které lze označit jako další vzdělávání učitelů. Kromě Heuréky fungují pochopitelně i akce Klubu Světa energie, Veletrh nápadů učitelů fyziky, Elixír do škol a řada dalších projektů.

Co vede učitele k tomu, účastnit se akcí, jako jsou semináře a setkání KSE, Heuréka, Elixír do škol apod.?

Asi to, že potkají stejně praštěné lidi. ☺ Také se leckdy dostanou na místa, která nejsou běžně veřejnosti přístupná. Každopádně je to o tom, že si vzájemně předávají nové informace, kdo co vyzkoušel. Zásadní je, že nikdo neumí fyziku a vědu tak dobře, aby mohl říct „já už nepotřebuju nic dalšího.“ I když něco slyším poněkoliť, mnohdy mi to přinese zase něco nového, co mě do té doby třeba ještě nenapadlo. Je to takové doplňování a udržování toho, s čím člověk ze školy vyjde. Učitel se vyvíjí ve svém působení dlouhodobě. Často se taky stane, že výuka fyziky připadne na někoho, kdo ji nevystudoval. Takže je to i možnost, jak se do vzdělát, jak pochopit věci, kterým třeba nerozumí.

Přejímají učitelé od Vás tipy do výuky (pokusy předváděné na akcích) – máte nějakou zkušenost?

Určitě. Když v roce 2007 užely světo světa pokusy s indukčním vařičem, tak se v relativně krátké době objevily následně i v televizi v Zázracích přírody. Po školách pak tato akce způsobila hromadný nákup indukčních vařičů. Zrovna teď jsou nejnovějším hitem velké kovové koule pro elektrostatiku, které byly k vidění i na pokusech KSE. Ze Science on Stage z Maďarska jsme přinesli i nápad na „krokáčky“ – panáčky k demonstraci krokového napětí. A našla by se celá řada dalších věcí.

Jaké jsou Vaše zkušenosti s vybaveností škol pro kvalitní výuku fyziky?

Myslím si, že záleží na konkrétních učitelích. Setkal jsem se s lidmi, kteří chtěli ve starších zaběhlých školách udělat pořádek, spoustu „nefunkčních věcí“ nechali zlikvidovat a pak si stěžovali, že mají nedostatek pomůcek. Řada krásných a účelných věcí z dob dávno minulých jen stěží nachází v současné nabídce pomůcek náhradu. Když si učitel s fyzikou hraje, leccos si spraví nebo nechá spravit, něco také sám vyrobí, pomůcky pořád doplňuje, obnovuje a vybavenost tak s časem roste.

OPAKOVÁNÍ MATKA MOUDROSTI – PŘÍSTUP, KTERÝ VE VÝUCE PLATÍ DVOJNÁSOB

NA MATEMATICKO-FYZIKÁLNÍ FAKULTĚ UNIVERZITY KARLOVY V PRAZE PROBÍHÁ NEJEN PŘÍPRAVA NOVÉ GENERACE VĚDCŮ. NA KATEDŘE DIDAKTIKY FYZIKY SE VZDĚLÁVAJÍ I BUDOUCÍ UČITELÉ FYZIKY. I DÍKY PRAKTICKÉMU PŘÍSTUPU, KTERÝ JIM V HODINÁCH PETER ŽILAVÝ SE SVÝMI KOLEGY PŘEDÁVÁ, MAJÍ ŠANCI NADCHNOUT PRO FYZIKU SVÉ BUDOUCÍ ŽÁKY.

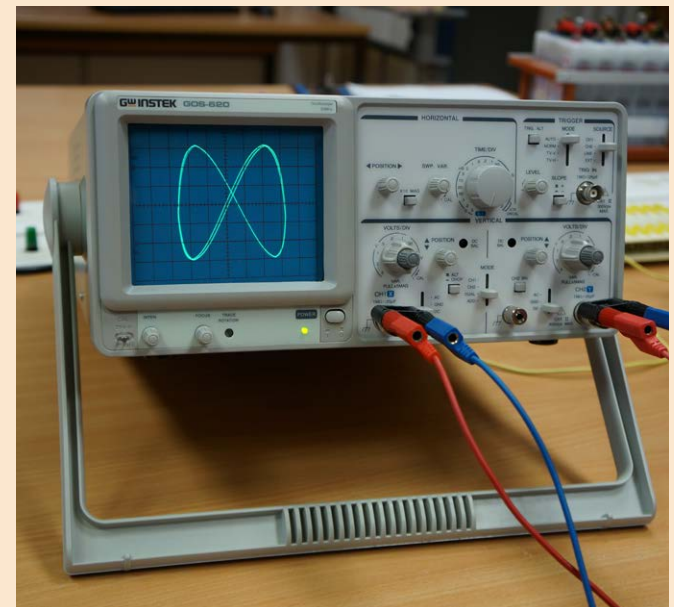
Součástí výuky Petera Žilavého jsou kromě ukázek školních pokusů také kurzy praktické elektroniky. Ty si kladou za cíl „učitele ve výcviku“ provést světem součástek a elektřiny obecně. Studenti pracují v malých skupinkách, kde si přednášenou látku pod dohledem vedoucího kurzu okamžitě vlastnoručně vyzkouší. Je to efektivní, studenti to baví a v hodnocení dávají kurzu kladnou zpětnou vazbu.

Na jednu z těchto hodin jsme se vydali i my. Studenti již měli za sebou „jednodušší“ zapojování elektrických obvodů, pokusy s rezistory či například zkoumání činnosti pojistky a jističe. Při naší návštěvě se seznamovali s osciloskopem. Aby se mohli studenti s těmito přístroji, které vykreslují časový průběh měřeného napětového signálu, řádně naučit pracovat a veškerá nastavení si ozkoušet sami, byly

zvoleny jednodušší analogové osciloskopy. Studenti se rozdělili do skupinek a dle instrukcí postupně zkoumali funkci jednotlivých ovládacích prvků osciloskopu. Následně k nim připojili generátor. Světelná stopa se začala pohybovat rychleji podle signálu, který si studenti na generátorech nastavili. Všichni se snažili na osciloskopu „vytvořit“ sinusoidu. Jakmile se jim to podařilo, pan Žilavý osciloskop vypnul a přenastavil ovládací prvky, takže studenti byli nuceni opakovat celý proces, tentokrát sami. I na vysoké škole tedy výuka probíhá v duchu „opakování, matka moudrosti“. Účastníci kurzu si nadšeně vyzkoušeli osciloskop v různých režimech. Jakmile všichni pochopili princip, mohli se vrhnout na tvorbu Lissajousových obrazců pomocí dvou generátorů, které se používají k porovnání frekvencí a fází dvou signálů. Vznikají skládáním dvou navzájem kolmých

kmitů v rovině. Podíl frekvencí je určující veličinou pro jejich tvar - pokud je například poměr frekvencí racionální číslo, jsou křivky uzavřené.

Nabyté praktické znalosti nyní studenti mohou využít nejen po absolutoriu ve své výuce, ale například i při měření napětí v zásuvce, či k vytvoření si malého „přenašeče zvuku“.



S KLUBEM SVĚTA ENERGIE DO VŠECH KOUTŮ ČR

KLUB SVĚTA ENERGIE PATŘÍ NA POLI VZDĚLÁVÁNÍ PEDAGOGŮ K OSTŘÍLENÝM HARCOVNÍKŮM. PRVNÍ SETKÁNÍ SE ODEHRÁLO TĚMĚŘ PŘED 13 LETY, PŘESNĚJI 11. KVĚTNA 2006, V JADERNÉ ELEKTRÁRNĚ TEMELÍN. AKCE TO BYLA SLAVNOSTNÍ, NA PRVNÍ ÚČASTNÍKY ČEKALO PŘIVÍTÁNÍ OD TEHDEJŠÍHO ŘEDITELE ELEKTRÁRNY MIROSLAVA VILÍMA A TEHDEJŠÍ MINISTRYNĚ ŠKOLSTVÍ PETRY BUZKOVÉ. OD TÉ DOBY PROBĚHLO 35 SETKÁNÍ ČLENŮ KLUBU A DALŠÍ DESÍTKY JEDNODENNÍCH VZDĚLÁVACÍCH SEMINÁŘŮ.

Těší nás, že stále rosteme. Nyní Klub Světa energie čítá přes 700 aktivních pedagogů. Postupně se snažíme o naši činnost informovat i studenty VŠ se zaměřením na pedagogiku fyziky a chemie a vychovat si tak novou generaci členů.

S Klubem Světa energie jsme byli ve většině elektráren Skupiny ČEZ, mezi ty nejoblíbenější patřily "jaderky" Temelín a Dukovany, ale třeba i vodní elektrárna Pastviny. Opakovaně jsme také navštívili ocelárnu ArcelorMittal, tankoviště ropy v Nelahozevsi či výrobce dveří do letadel Latecoere. Velké popularitě se těší obnovitelné zdroje: prošli jsme si elektrárny větrné, malé vodní, bioplynové, ale i geotermální vrt v Litoměřicích.



Trochu adrenalinu jsme zase zažili při fáráráni do uranového dolu Rožná nebo při vyjíždce terénními vozy do povrchového dolu Bílina. Svá zázemí nám odhalila řada vysokých škol, výzkumných ústavů, ale i muzeí.

Zapomněli jsme některé místo zmínit nebo byste se chtěli příště podívat ještě někam jinam? Napište nám na kse@amic.cz! © Nejste členem Klubu světa energie, ale rádi byste dostávali informace o dalších setkáních a seminářích? Napište nám. Členství je zdarma a je pro všechny pedagogy fyziky a chemie na ZŠ a SŠ.

CO JSME NAVŠTÍVILI?

ArcelorMittal Ostrava, Biofyzikální ústav AV ČR, bioplynová stanice Číčov, DIAMO, Důl Bílina, Důl Richard, Důl Rožná, elektrárna a důl Tušimice, elektrárna Dětmárovice, elektrárna Ledvice, elektrárna Mělník, elektrárna Poříčí, ETD Transformátory, FJFI ČVUT, fotovoltaický areál v Mimoní, Fyzikální ústav Akademie věd ČR, geotermální vrt v Litoměřicích, Hvězdárna Brno, Hvězdárna Slaný, Hvězdárna v Úpici, JE Dukovany, JE Temelín, Kongresové centrum Praha, Laboratoř radiační kontroly v Českých Budějovicích, LATECOERE Czech Republic, letiště Tuřany, MERO ČR, meteorologická stanice v Temelíně, PET Centrum Brno, pivovar Dalešice, přečerpávací vodní elektrárna Dlouhé stráně, ruční papírna Velké Losiny, SOUE Plzeň, Svět techniky, ŠKODA JS, Technánie, Technické muzeum Brno, Technické sítě Brno, Thomayerova nemocnice, elektrárna Hodonín, elektrárna Chvaletice, elektrárna Počeradý, elektrárna Pruněřov, ÚJV a ÚJF v Řeži, Ústav aplikované mechaniky, Ústav fyziky plazmatu AV ČR, Ústav leteckého zdravotnictví Praha, Ústav termomechaniky Akademie věd ČR, Ústřední telekomunikační budova CETIN, VE Dalešice, VE Hučák, VE Kníničky, VE Les Království, VE Orlík, VE Pastviny, VE Slapy, VE Spytihněv, VE Vydra a Srní, VE Želina, Vědeckotechnický park v Plzni, Větrný park Kryštofovy Hamry, VZÚ Plzeň.

DOBŘÝ UČITEL BY MĚL MÍT PŘEDEVŠÍM NADŠENÍ PRO SVŮJ OBOR A SCHOPNOST ZAŽÍHAT POVĚSTNÉ JISKRY ZÁJMU

JUDR. MICHAELA CHALOUPKOVÁ, MBA, VE SPOLEČNOSTI ČEZ PŮSOBÍ OD ROKU 2003. JE ČLENKOU PŘEDSTAVENSTVA SKUPINY ČEZ, NA STAROST MÁ ROVNĚŽ DIVIZI SPRÁVA, KTERÁ OBSAHUJE PERSONALISTIKU, NÁKUP A LOGISTIKU. MIMO TO VEDE UDRŽITELNÝ ROZVOJ, JEHOŽ SOUČÁSTÍ JE I SEKCE VZDĚLÁVÁNÍ. PRÁVĚ O VZDĚLÁVÁNÍ NEJEN V RÁMCI VZDĚLÁVACÍHO PROGRAMU ČEZ, ALE I VŠEOBECNĚ JSME SI S PANÍ CHALOUPKOVOU POPOVÍDALI.



podporovat aktivní pedagogy, kteří mají zájem učit svůj předmět „na plno“. Tedy s elánem, s chutí zaujmout, nadchnout – ne jen odříkat látku, vyzkoušet a rozdat známky.

Klub Světa energie funguje už řadu let. Jaké s ním máte do budoucna plány?

Určitě jej chceme zachovat a nadále rozvíjet. Rádi bychom ještě více podpořili aktivní učitele, aby mezi sebou mohli sdílet nápady a náměty, jak učit přírodovědné předměty zajímavě a poutavě.

Vrátíme se ještě k té fyzice. Co říkáte na poměrně rozšířený názor, že „přírodovědné předměty jsou pro kluky, humanitní pro holky“?

S tím nemohu souhlasit. Loni proběhl v rámci našich besed o energetice rozsáhlý průzkum mezi středoškoláky. Vyplynulo z něj, že o studium matematiky má zájem dvakrát více dívek než chlapců, o chemii dokonce čtyřikrát. A například dějiny jaderné energetiky jsou plné vynikajících vědkyň a fyzikek – od Marie Curie-Sklodowské, přes Meitnerovou, Goeppert-Mayerovou až po inspirativní ředitelku urychlovače částic CERN Gianottiovou. Možná se jen málo díváme po talentech mezi dívkami, proto je pro ně těžší prorazit.

Dokážete si představit, že se energetice budou jednou věnovat Vaše děti?

Pokud se tak rozhodnou, budu je maximálně podporovat, je to krásný obor. A hodně našich zaměstnanců přišlo k energetice právě přes rodiče: stejně jako třeba u lékařů se tohle povolání dost „dědí“. Už několik let proto organizujeme po celé republice rodinné dny s názvem „Mámo, táto, kde pracuješ“, při kterých naši zaměstnanci mají možnost vzít své děti do práce, ukázat jim, co dělají, pochlubit se. Bezpečnostní předpisy bohužel neumožňují, aby děti chodily za rodiči do práce a přičichávaly k řemeslu, jak tomu bylo dříve. Tak se snažíme to tímto způsobem nahradit.

Jaké vlastnosti by podle Vás měl mít dobrý učitel?

Rozhodně nadšení pro svůj obor a schopnost zažít pověstné jiskry zájmu. Umění žáky zaujmout a vyložit jim látku tak, aby jí skutečně porozuměli, je podle mě klíčovou schopností dobrého učitele. A také chuť stále se zlepšovat. Empatii vůči těm žákům, kteří zkrátka pro daný předmět „nemají buňky“. A samozřejmě vrozenou spravedlnost. Zkrátka něco na způsob nadpřirozené bytosti.

Proč je pro ČEZ důležitá zrovna fyzika?

Protože jsme energetická společnost – pracujeme s energií, což je jedna z hlavních fyzikálních veličin. Využíváme energii z větru, slunce, vody i z fosilních paliv nebo z atomových jader. Umíme ji přenést z elektráren až do vaší zásuvky, třeba přes celou republiku. Dokážeme ji dokonce pomocí nejrůznějších triků skladovat – v přečerpávacích elektrárnách, v bateriích nebo ve vodíku. K tomu všemu jsou znalosti fyziky zkrátka nezbytné. Samozřejmě tím nechci říct, že nám po provezech chodí jeden vystudovaný teoretický fyzik vedle druhého. Každý mechanik, elektrotechnik, montér, technolog, elektrikář, směnový inženýr i další desítky pozic ale fyziku využívají. Nebo chemii, matematiku či přírodovědu.

Výchově možných budoucích zaměstnanců se dnes věnuje řada

průmyslových firem. V čem je přístup ČEZ jiný?

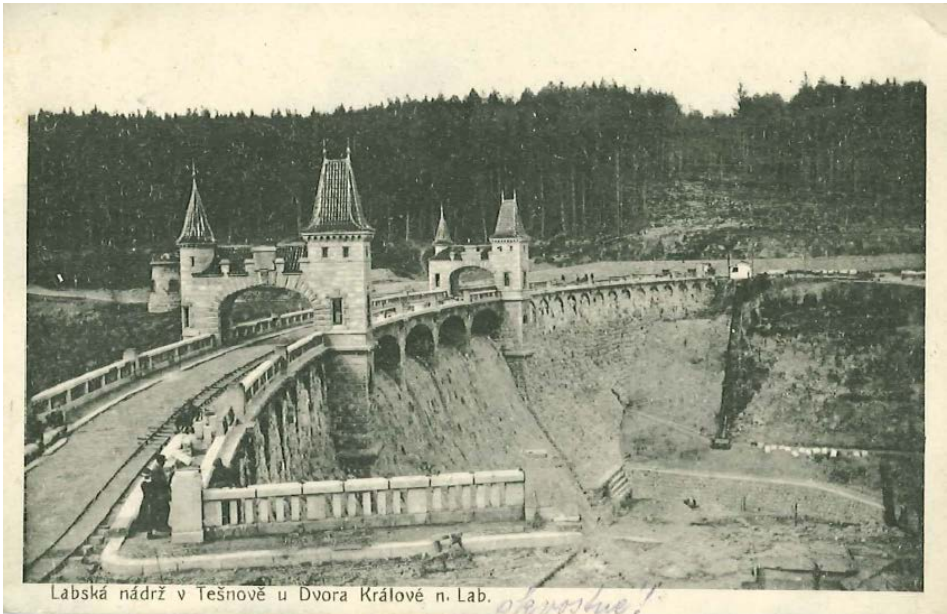
Za prvé tím, že se oblasti vzdělávání věnujeme prakticky od samého počátku založení firmy, tedy od roku 1992. Za druhé, šíří záběr. Máme vzdělávací materiály a aktivity pro všechny věkové skupiny – od mateřských škol až po postgraduální studenty. Za třetí různorodostí toho, co nabízíme. I jiné společnosti, stejně jako my, nabízejí stáže, stipendia nebo vedení diplomových prací, případně besedy na školách, exkurze nebo nejrůznější soutěže. V ČEZ se ale snažíme být vždy o krok napřed – všechny typy našich provozů jsme například zpřístupnili formou virtuálních prohlídek. Máme celou řadu online aplikací, jejichž prostřednictvím lze energetiku prozkoumat doslova do posledního šroubku. Provozujeme zábavný webový portál věnovaný energii. A samozřejmě se věnujeme i učitelům.

Jaké důvody vlastně vedly ČEZ k podpoře vzdělávání nejen dětí, ale také učitelů?

Ta myšlenka je prostá: pokud chceme, aby děti uvažovaly nad studiem technických předmětů, musí je ty předměty především bavit. A to, zda je baví, do velké míry závisí na tom, jakým způsobem je vyučován. Čímž se dostáváme k učiteli. V mém případě učitel nedokázal pro fyziku nadchnout, naštěstí jsem si cestu k energetice našla jinak. ČEZ však chce

STOLETÁ DÁMA

V ROCE 1919 BYL V MLADÉM ČESKOSLOVENSKU PŘIJAT PRVNÍ ČESKÝ ENERGETICKÝ ZÁKON, ZAMĚŘENÝ NA SOUSTAVNOU ELEKTRIZACI ZEMĚ. ZAJÍMÁ VÁS, JAK SE V PRŮBĚHU VÍCE NEŽ STO LET ENERGETIKA V NAŠÍ ZEMI VYVÍJELA A JAKÝ POKROK UDĚLALA?



■ Instalovaný výkon elektráren v českých zemích za posledních sto let stoupl z přibližně 800 MW na dnešních 22 267 MW. V roce 1918 se titulem největšího zdroje u nás pyšnila Holešovická elektrárna s výkonem necelých 24 MW. Dnes je největším zdrojem v České republice jaderná elektrárna Temelín s výkonem 2 250 MW.

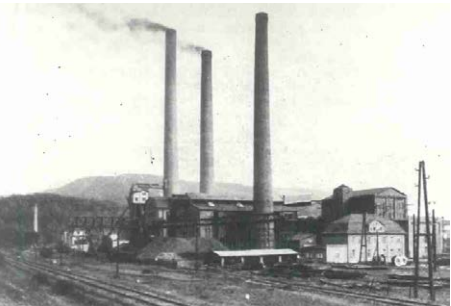
■ V porovnání se světem bylo Československo za 1. republiky celosvětově na devátém místě v průměrné výrobě elektrického proudu na obyvatele. Podle dat z roku 2014 obsadila Česká republika v této kategorii 36. místo.

■ Zručnost našich předků dokazuje řada stále funkčních sto a víceletých elektráren. První republiku zažily např. elektrárna Želina u Kadaně, Hučák



v Hradci Králové a Čeňkova pila na Klattovsku. V Energocentru Vítkovice se elektřina vyráběla již v roce 1897, kdy se datuje vznik první elektroústředny.

■ V době vzniku Československa měli obyvatelé k dispozici jen 1 500 kilometrů elektrického vedení. O dvacet let později to bylo již 37 000 km vedení, dnes na území České republiky napočítáme 247 604 km.



■ Za první republiky činila roční spotřeba elektřiny na území Čech, Moravy a Slezska kolem 1 TWh. Pro srovnání, nyní je to téměř 74 TWh. Domácnost s přístupem k elektřině spotřebovala v roce 1918 ročně v průměru 100 kWh, dnes se průměrná spotřeba domácnosti pohybuje kolem 3,5 MWh.

■ Přístup k elektřině měla v roce 1918 v Čechách na Moravě a ve Slezsku jen zhruba třetina obyvatel, v samotných Čechách to bylo 40 procent. Poslední československá obec byla k síti připojena v roce 1960.

■ Zatímco při vzniku republiky činila spotřeba plynu na území Čech, Moravy a Slezska odhadem zhruba 500 TJ, vloni činila téměř 328 000 TJ. Podle dat EGÚ Brno šlo až do roku 1947 výhradně o užití svítiplynu, poté se začal postupně prosazovat zemní plyn, který původní svítiplyn zcela nahradil až v roce 1997.

Zajímají vás další neuvěřitelná čísla související s energetikou u nás napříč stoletím? Navštivte stránku www.cez.cz/100let. Čerpat zde můžete nejen do výuky fyziky, ale třeba i dějepisu!

SOUČASNÉ TRENDY A BUDOUCNOST ENERGETIKY

ENERGETIKA JE NESMÍRNĚ DYNAMICKÝ OBOR, KTERÝ SE NEUSTÁLE VYVÍJÍ A MĚNÍ. NĚKTERÉ ZMĚNY PŘINÁŠÍ TECHNOLOGICKÝ POKROK, JINÉ JSOU VÝSLEDKEM REGULATORNÍHO PROSTŘEDÍ. PODÍVEJME SE NA NĚKOLIK TECHNOLOGIÍ, KTERÉ JSOU V POSLEDNÍ DOBĚ TRENDY.

KOGENERACE

Podstatou kogenerace je společná výroba elektřiny a tepla v jednom zařízení. Některé klasické elektrárny nejsou připojeny k teplotní síti, a část tepla vznikajícího při výrobě elektřiny tak zůstává bez užitku. Kogenerační jednotka naproti tomu uvolněné teplo využívá k vytápění nebo přípravě teplé vody. Vysoká účinnost využití energie v palivu přesahuje 90 % a snižuje energetickou náročnost i množství vypouštěných emisí. Kogenerační jednotka slouží jako vlastní zdroj tepla a elektřiny například pro bytové domy, průmyslové podniky, nemocnice apod. Jejich největší provozovatel v ČR, ČEZ Energo, je připojuje do takzvané virtuální elektrárny, kde jich má nyní 117.



BATERIE

S rozvojem obnovitelných zdrojů jsou úzce spjaté také bateriové systémy. Ty kompenzují závislost obnovitelných zdrojů na počasí i roční době a pomáhají překonat rozdíl mezi časem výroby a časem spotřeby. Velká energetika využívá velké baterie, do nichž se ukládá například přebytečný výkon větrných elektráren na moři, a jsou schopné pokrýt spotřebu v řádu megawatt hodin pro stovky domácností v době, kdy nefouká. Baterie také mohou poskytovat podpůrné služby pro přenosovou soustavu – například poskytnout elektřinu v době zvýšené poptávky. Na stejném principu ale poslouží i bateriové systémy určené domácnostem s fotovoltaikou. energii ze slunce vyrobenou během dne uskladní, aby byla k dispozici večer.

BLOCKCHAIN

I díky rozmachu a popularitě kryptoměn se do povědomí dostala technologie blockchainu. Jedná se o distribuovanou decentralizovanou databázi, která uchovává neustále se rozšiřující počet záznamů, ty jsou následně chráněny proti jakémukoliv neoprávněnému zásahu. Jednou z možností využití blockchainu je zapojení koncových zákazníků do obchodování s elektřinou či obchodování na velkoobchodním trhu jen mezi klienty, bez prostředníka. Cílem je snížit náklady za přístup na trh a transakční poplatky, odstranit vstupní bariéry pro menší obchodníky a zjednodušit obchodování s nestandardními produkty. V neposlední řadě je jeho využití vhodné i v oblasti elektromobility, kde by mohl mít přidanou hodnotu, co se týče úhrady plateb za nabíjení.

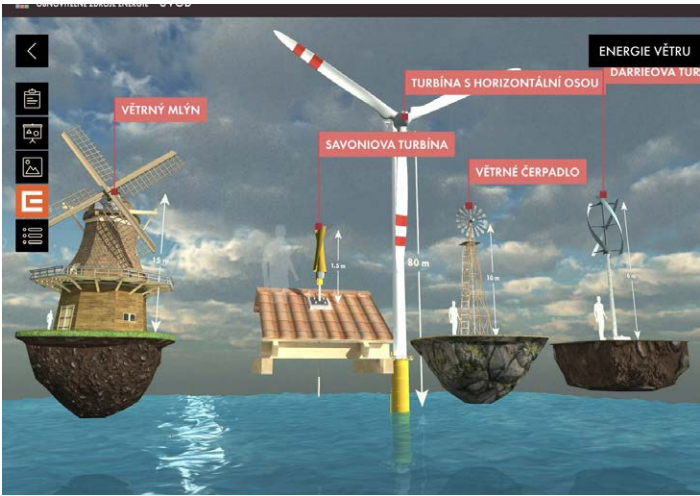


CHYTRÉ SÍTĚ

Jak se distribuční a přenosová síť stane „chytrou“? Pomocí digitalizace, senzorů a umělé inteligence. Pak je schopná komunikovat obousměrně – od výrobce k zákazníkovi i naopak. Chytrá síť je efektivnější, flexibilnější, méně náchylná k poruchám. Dokáže integrovat decentrální zdroje, rychleji opravit případná poškození i lépe rozložit zatížení.

VÝBĚR ZAJÍMAVÝCH AKCÍ SPOJENÝCH S ENERGETIKOU I FYZIKOU OBECNĚ

PODÍVEJTE SE DO NAŠEHO UŽITEČNÉHO PŘEHLEDU, U ČEHO NEMŮŽETE CHYBĚT A NA CO SE MŮŽETE TĚŠIT!



NOVÁ 3D APLIKACE

Bedlivě sledujte portál Svetenergie.cz – chystáme pro vás další 3D aplikaci z oblasti energetiky! Tentokrát bude zaměřená na přenosovou a distribuční soustavu.

ELEKTRÁRNY SLAVÍ NAROZENINY

Vodní elektrárna Lipno letos oslaví 60 let od svého vzniku, přečerpávací elektrárna Štěchovice II 70 let a malá vodní elektrárna Vydra dokonce 80 let od spuštění do provozu. Jistě o důvod víc podniknout se svou třídou exkurzi do těchto míst!

SVĚTOVÝ DEN VODY

U příležitosti Světového dne vody (22. března) můžete navíc navštívit vy-

brané vodní elektrárny ČEZ. Letos otevrou své brány například Hučák, Dalešice, Orlík či Dlouhé stráně. Další informace sledujte na webu ČEZ.

SVĚTOVÝ DEN VĚTRU

Zajímají vás spíše větrné elektrárny? U příležitosti Světového dne větru proběhne 15. června den otevřených dveří větrných elektráren. Větrná elektrárna Věžnice z portfolia ČEZ zároveň oslaví 10 let provozu.

TÝDEN VĚDY NA JADERCE

Týden plný fyziky, matematiky, chemie, informatiky a experimentů je pořádán 16. – 21. 6. 2019 pro až 180 studentů střed-

ních škol České republiky na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT v Praze. Pohlídejte si včasné přihlášení.

FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDY

Talentovaní mladí fyzikové pravidelně zkouší své štěstí ve fyzikálních olympiádách. Letos proběhne jubilejní 60. česká a 50. mezinárodní fyzikální olympiáda. Nezapomeňte své žáky motivovat, ať se přihlásí.

DÍLNY HEURÉKY

Tradičně na Jiráskově gymnáziu v Náchodě proběhnou Dílny Heuréky – 18. mezinárodní konference se uskuteční 4. – 6. 10. 2019!

SKUPINA ŘEŽ – VÝZKUM I PROJEKTOVÁ ČINNOST V ENERGETICE, PRŮMYSLU A ZDRAVOTNICTVÍ

SPOLEČNOST ÚJV ŘEŽ VZNIKLA Z PŮVODNÍHO ÚSTAVU JADERNÉ FYZIKY, ZALOŽENÉHO V ROCE 1955, S CÍLEM VYBUDOVAT PRACOVNÍSTĚ PRO JADERNÝ VÝZKUM A JEHO PRAKTICKÉ VYUŽITÍ. PŘESTOŽE PRIORITOU ZŮSTÁVÁ ZAMĚŘENÍ NA JADERNOU ENERGETIKU, DNEŠNÍ ÚJV ŘEŽ POSKYTUJE SLUŽBY I V ŘADĚ DALŠÍCH OBLASTÍ – V KLASICKÉ ENERGETICE, TEPLÁRENSTVÍ, V OBNOVITELNÝCH ZDROJÍCH, V ČISTÉ MOBILITĚ, ALE I NA POLI ZDRAVOTNICTVÍ.

Špičkové vědecké zázemí a zkušenosti odborníci tak pomáhají zajišťovat bezpečnost jaderných i klasických elektráren, zkoumat vlastnosti průmyslových materiálů, řešit problematiku radioaktivních odpadů, zavádět vodíkové hospodářství apod. Pracoviště s unikátním zázemím má nejen v Řeži u Prahy, ale také v Plzni, na jaderných elektrárnách Temelín a Dukovany a v dalších místech republiky.

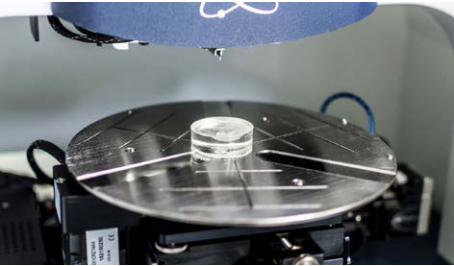
Významnou roli hraje ÚJV Řež v oblasti výroby radiofarmak, což jsou přípravky využitelné v diagnostice a léčbě onkologických i jiných onemocnění. V současné době provozuje v České republice tři výrobní PET centra: v Nemocnici Na Homolce v Praze, v Masarykově onkologickém ústavu v Brně a přímo v Řeži.

RADIOFARMAKA Z ŘEŽE – ZÁVOD S ČASEM

Radioaktivní léčivé přípravky (tzv. radiofarmaka) jsou nepostradatelnými pomocníky v diagnostice i v léčbě řady onemocnění. Jejich výroba je vždy závod s časem. ÚJV Řež je jednou z pouhých dvou společností, které radiofarmaka v Česku umějí vyrobit. Provozuje tři výrobní PET centra.

4:45	5:30	5:45	5:50	6:50	7:00-8:00	18:00
CYKLOTRON: Kond. 130menový cyklus ozařování speci- ální vody obohacené izotopem kyslíku ¹⁸ O. Vzniká radioaktivní izotop fluoru ¹⁸ F z poločasem rozpadu 110 minut.	POLOHORKÉ KOMORY: Čerpadlovou řízení vzniká radiofarmakum FDG (glukóza s radioak- tivním fluorem).	STÍNĚNÝ BOX: Radiofarmakum pomocí manipulátorů řadí ve stíněném olověném boxu FDG do požadav- ku zakazníka a plní do lahviček.	PŘEVOZ: Lahvičky (10 ml) s FDG odvážou ve speciálně vyměřeném kovovém kontej- neru vč. vozíku do cílové nemocnice. Na oddělení nukleární medicíny s PET kame- rou.	LABORATOŘE KONTROLY KVALITY: Kond. předepřipravená fyzikální a chemická analýza léčivého přípra- vku. Certifikát kvality zaslan do nemocnice. Bez něj není přivážena FDG do distribuce.	ODD. NUKLEÁRNÍ MEDICÍNY: Nemocnice připraví 10-12 injekcí s FDG a aplikuje je do žil pacientům. Pacienti projdou tunelem PET kamery (obdob- a snímání cca 15 min).	PACIENT: Radiofarmakum radioaktivního fluoru bylo z organismu pacienta vyloučeno nebo se přeměnilo zpět na kyselinu. V této fázi je není žádná umělá radioaktivita.

Kde pomáhá PET kamera
Onkologie, kardiologie, neurologie, interní medicína, ortopedie



Součástí Skupiny ÚJV je také Ústav apli-
kované mechaniky, kde se mimo jiné apli-
kují vědecké poznatky v oblasti mecha-
niky tuhých a poddajných těles a jejich
prostředí, či Výzkumný a zkušební ústav
v Plzni, který nedávno otevřel specializo-
vané pracoviště žárových nástřiků. Řadu
pracovišť Skupiny ÚJV jsme s Klubem
Světa energie navštívili a zajisté do nich
zamíříme i v budoucnu.

Zajímá vás, co se právě v ÚJV Řež
děje? Navštivte web www.ujv.cz či
[FB stránku ÚJV Řež a.s.](#)

KDE ČERPAT INSPIRACI DO HODIN?

POKUD VÁM DOCHÁZÍ NÁPADY, JAK ZAUJMOUT SVÉ ŽÁKY, MRKNĚTE NA INSPIRATIVNÍ WEBY NÍŽE, VE KTERÝCH NALEZNĚTE TIPY NA POKUSY I PRACOVNÍ LISTY. VYBÍRAT MŮŽETE JAK Z ČESKÝCH, TAK CIZOJAZYČNÝCH ZDROJŮ.



SVĚT ENERGIE

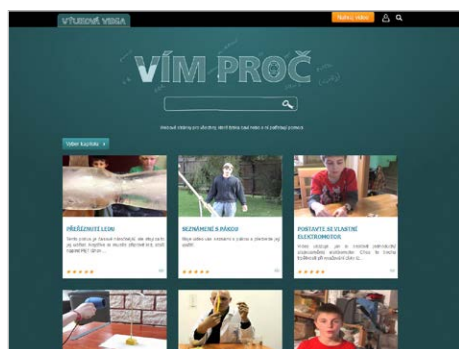
www.svetenergie.cz

Vzdělávací portál o fyzice a energetice, sdružující zajímavá videa, pokusy, soutěže i materiály do výuky. Sledujte i na FB!

FYZIKÁLNÍ PORADNA

www.svetenergie.cz/cz/fyzikalni-poradna

Aneb vše, co vás zajímá o fyzikálních jevech, ale báli jste se zeptat. ☺ Čerpat tu můžete i náměty na diskuze v hodinách či pokusy.



VÍM PROČ

www.vimproc.cz

Multimediální užitečná fyzikální učebnice tvořená videy, která natáčeli studenti ZŠ a SŠ.

POKUSY PRO DĚTI

www.pokusyprodeti.cz/pokusy

Pokusy z fyziky, chemie a z oblasti přírody pro děti.

SBÍRKA FYZIKÁLNÍCH POKUSŮ

fyzikalnipokusy.cz

Živý a stále se zvětšující soubor fyzikálních pokusů obsahující náměty ze základních partií fyziky.



ÚDIF NEBOLI ÚŽASNÉ DIVADLO FYZIKY

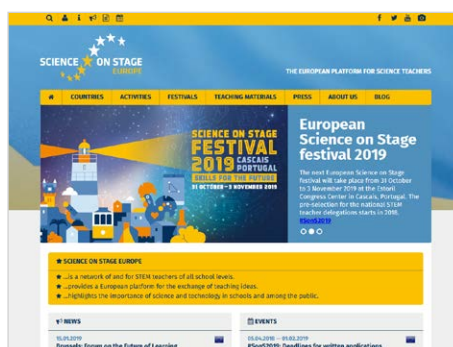
udif.cz/inspirujte-se/

Web uskupení Úžasné Divadlo Fyziky, na kterém naleznete tipy na jednoduché domácí fyzikální experimenty a zajímavá videa z fyzikální Badatelny.

VZDĚLÁVACÍ SEKCE WEBU ČEZ

www.cez.cz/cs/vyzkum-a-vzdelavani/pro-pedagogy.html

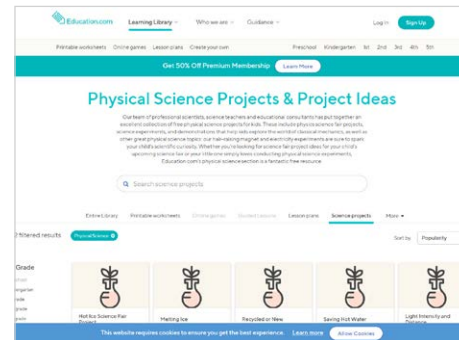
Plakáty, brožurky, sbírky pokusů, filmy a aplikace související s energetikou i fyzikou.



SCIENCE ON STAGE

www.science-on-stage.eu

Science on Stage Europe je síť pro učitele STEM (STEM = Science, Technology, Engineering, Mathematics) se zaměřením na výměnu osvědčených výukových nápadů.



EDUCATION

www.education.com/science-fair/physical-science/

Sbírka bezplatných projektů a experimentů z oblasti fyziky, kterou sestavil tým profesionálních vědců, učitelů vědy a vzdělávacích konzultantů.

PRACTICAL PHYSICS

www.practicalphysics.org

Sbírka experimentů, které demonstrují širokou škálu fyzických konceptů a procesů.

VELETRH NÁPADŮ UČITELŮ FYZIKY

vnuf.cz/sbornik

Sborník, kde lze vyhledávat vybrané příspěvky z jednotlivých ročníků Veletrhů nápadů dle navolených kritérií.

PROJEKT HEURÉKA

kdf.mff.cuni.cz/heureka/sborniky

Užitečný sborník příspěvků z Dílen Heuréky.

FYZIKÁLNÍ ŠUPLÍK

fyzikalnisuplik.websnadno.cz/

Stránky fyzika Václava Piskače se spoustou nápadů pro výuku fyziky.

FYZWEB

Fyzweb.cz

Sekce Pokusy a materiály poskytuje celou řadu zajímavých pokusů nejen do výuky.

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS PROJECT

phet.colorado.edu/cs/

Interaktivní simulace fyziky, chemie, biologie, matematiky – v angličtině i češtině.