

## Nabídka společnosti ČEZ, a.s. pro školy

*zpracováno podle webových stránek [www.cez.cz](http://www.cez.cz)*

### TŘETÍ PÓL – ČASOPIS PRO STUDENTY GYMNÁZIÍ A TECHNICKÝCH STŘEDNÍCH ŠKOL A DALŠÍ ZÁJEMCE

Časopis Třetí pól popularizuje vědu a techniku. Vychází jako dvouměsíčník, kromě prázdnin, v rozsahu 16–20 stran. Připravuje ho studentská redakční rada. Obsahuje články z oblasti fyziky, energetiky a astronomie, technické zajímavosti, upozornění na nové vzdělávací materiály, soutěže a výstavy, rady studentům, kvízy, články o sci-fi, hudbě, filmu atd. Podrobné informace najdete na webové adrese časopisu <http://www.tretipol.cz/>.

Můžete jej odebírat pro školu bezplatně, zásilka jednoho čísla obsahuje 20 výtisků a je na uvážení pedagoga, jak je studentům rozdělí nebo použije. Na požádání zašleme ukázky.

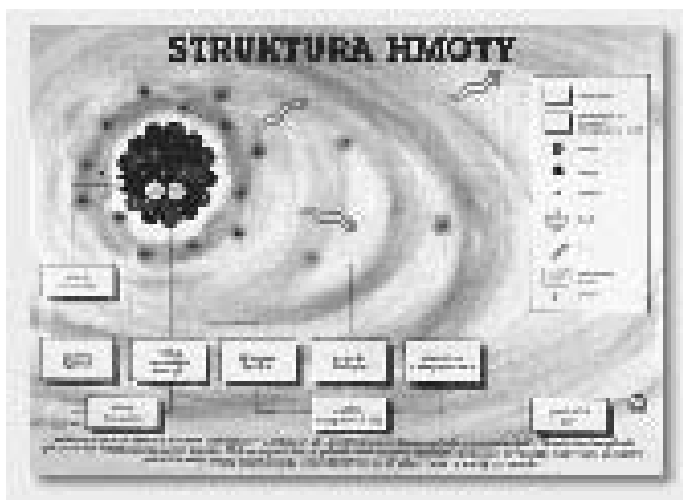
Objednávejte na adrese ČEZ, a. s., oddělení komunikace, Duhová 2/1444, 140 53 Praha 4, mail: [info@mail.cez.cz](mailto:info@mail.cez.cz). Pro jednotlivce za úhradu poštovného a manipulačních poplatků objednávejte mailem na: [tretipol@volny.cz](mailto:tretipol@volny.cz).



### PLAKÁTY

Plakáty jsou barevné, formátu A1 a složeny na A4, oboustranné. Jsou zaměřeny na následující témata:

- Struktura hmoty (stavba atomu a typy základních interakcí, které působí ve hmotě)
- Typy radioaktivních rozpadů (alfa, beta, gama a spontánní štěpení včetně vysvětlení a rovnic)
- Skleníkový efekt
- Palivový cyklus elektrárny s tlakovodním reaktorem
- Člověk a záření (přírodní a umělé zdroje záření)



## FÓLIE NA ZPĚTNÝ PROJEKTOR

---

ČEZ nabízí soubory fólií pro zpětný projektor, které jsou na školách velmi oblíbené. Soubory fólií pro školy jsou doporučeny také Jednotou českých matematiků a fyziků. Jedná se o následující soubory fólií:

### Atomy a jaderná energie

Soubor obsahuje 15 fólií s těmito náměty:

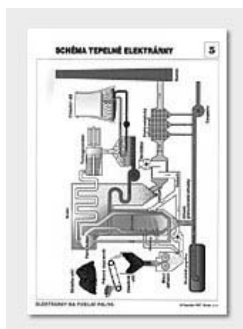
- |                               |                                        |
|-------------------------------|----------------------------------------|
| 1. Stavba atomu               | 9. Jaderná elektrárna                  |
| 2. Izotopy                    | 10. Jaderná elektrárna                 |
| 3. Typy radioaktivních přeměn | 11. Jaderná elektrárna                 |
| 4. Vazebná energie            | 12. Hospodaření s vyhořelým palivem    |
| 5. Štěpení jádra a fúze       | 13. Hospodaření s vyhořelým palivem    |
| 6. Poločas přeměny            | 14. Hospodaření s vyhořelým palivem    |
| 7. Uranový palivový cyklus    | 15. Zdroje přírodního a umělého záření |
| 8. Jaderný reaktor            |                                        |

Na fóliích jsou obrazová a textová část odděleny, aby bylo možno text zakrýt a použít fólie jak pro výklad, tak pro testování znalostí. Doplňkové popisy k jednotlivým fóliím jsou podrobněji rozvedeny v doprovodné brožuře, která je součástí nabídky.

### Elektrárny na fosilní paliva

Soubor obsahuje 15 fólií s těmito náměty:

- |                                            |                                                      |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1. Vznik střídavého proudu                 | 9. Schéma parní turbíny                              |
| 2. Carnotův cyklus                         | 10. Atmosférický fluidní kotel s cirkulující vrstvou |
| 3. Cesta elektřiny                         | 11. Mokrý vápencová vypírka                          |
| 4. Schéma tepelné elektrárny               | 12. Odlučovače popílku                               |
| 5. Schéma tepelné elektrárny               | 13. Složení uhlí                                     |
| 6. Elektrárna Chvaletice                   | 14. Elektrárny na fosilní paliva                     |
| 7. Schéma elektrárny s paroplynovým cyklem | 15. Přenosová soustava ČR                            |
| 8. Kogenerace                              |                                                      |



Doprovodná brožura obsahuje vysvětlivky a podrobnější texty k jednotlivým tématům.

### Obnovitelné zdroje energie

Soubor obsahuje 15 fólií s těmito náměty:

- |                                         |                                         |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Zdroje obnovitelné energie           | 9. Voda – využití energie moře          |
| 2. Slunce – světelné záření             | 10. Biomasa                             |
| 3. Slunce – tepelné záření              | 11. Biomasa – bioplyn                   |
| 4. Slunce – sluneční tepelné elektrárny | 12. Tepelné čerpadlo                    |
| 5. Vítr – princip větrné elektrárny     | 13. Geotermální energie                 |
| 6. Vítr – příklady                      | 14. Palivový článek – princip           |
| 7. Voda – akumulární vodní elektrárna   | 15. Palivový článek – příklady aplikací |
| 8. Voda – přečerpávací vodní elektrárna |                                         |

Doplňkové popisy k jednotlivým fóliím s vysvětlením principu, funkce a příkladů jednotlivých zdrojů jsou podrobněji rozvedeny v doprovodné brožuře, která je součástí nabídky.

## VIDEOFILMY

---

### DVD-videotéka ČEZ

Na jediném disku si nyní můžete objednat 16 filmů ze vzdělávacího programu. Stopáž jednotlivých filmů je 10–20 min, celkový obsah DVD je 3,5 hodiny kvalitních didaktických, popularizačních a dokumentárních snímků.

- **Žijeme se zářením** (Vysvětlení pojmů radioaktivita a ionizující záření, 25 minut).
- **Mocný atom** (Kreslený film pro děti o jaderné energii, 10 minut).
- **Jaderná elektrárna** (Vysvětlení principu fungování na základě názorné animace, 10 minut).
- **Objevování energie** (Pětiminutový kreslený film je vlastně malým dobrodružným příběhem zvířátek, která cestují vesmírem. Objevují náš svět plný energie, v němž je vše neodmyslitelně spojeno s přeměňováním jedné formy energie ve druhou. Objevují také různé druhy energie: potenciální, kinetickou, světelnou, tepelnou, zvukovou, elektrickou. Objevitelské nadšení filmových postavíček pomůže vtáhnout dětského diváka do světa fyziky a experimentování. Ukázka je k dispozici na webové adrese <http://193.86.119.25/cez/Files/Generace/video/15%20Objevovani%20energie.wmv>, resp. <http://193.86.119.25/cez/Files/Generace/video/15%20Objevovani%20energie.mp4>).
- **Bezpečnost v každém případě** (Bezpečnost kontejnerů na převoz a skladování použitého jaderného paliva je prvořadým cílem konstruktérů. Kontejnery si musí zachovat celistvost, stabilitu a těsnost i za extrémních podmínek při velmi náročném testování bezpečnosti. Ve filmu uvidíte autentické dokumentární záběry z testů: pád kontejneru z výšky 800 m na betonovou desku, zkoušku těsnosti pod vodou i v plamenech při 800 °C, simulaci zemětřesení, srážku s vlakem a simulaci nárazu nadzvukového letadla. Délka 11 minut.).
- **Budoucnost bez jaderných odpadů** (Nová převratná metoda likvidace jaderných odpadů tzv. transmutací).
- **Získávání sluneční energie** (Slunce je jedním z nejdůležitějších zdrojů energie. Film vás seznámí s příklady využití sluneční energie u nás i ve světě, s principem solárních kolektorů a funkcí zařízení, která je využívají, s různými typy slunečních pecí, vysvětlí princip fotoelektrického jevu a představí moderní fotovoltaická zařízení. Seznámí vás s první českou fotovoltaickou elektrárnou, kterou postavil ČEZ v Jeseníkách a se „slunečním domem“, který za přispění ČEZ slouží v Brně k cenným experimentům s využitím solární energie. Film vznikl ve spolupráci s Jednotou českých matematiků a fyziků a je zařazen také do nabídkové řady JČMF *Cesty k vědě*. Film získal cenu Českého ekologického manažerského centra na festivalu Ekofilm '97. 10 minut).
- **Stopy budoucnosti** (Málokdo ví, že existuje řada příkladů, tzv. analogií, na nichž nás sama příroda učí, jak bezpečně zacházet s radioaktivními odpady. Film vás seznámí s dvě miliardy let starým přírodním jaderným reaktorem OKLO v Africe, po kterém zůstalo přírodní úložiště jaderného odpadu, s Moro do Fero – jedním z nejradioaktivnějších míst na světě a dalšími zajímavostmi. Získané poznatky věda využívá při projektování úložišť radioaktivních odpadů. Na mezinárodním festivalu TECHFILM 96 film získal 1. cenu. Ukázka z videosnímku je k dispozici na webové adrese <http://193.86.119.25/cez/Files/Generace/video/20%20Stopy%20budoucnosti.wmv>, resp. <http://193.86.119.25/cez/Files/Generace/video/20%20Stopy%20budoucnosti.mp4>).
- **Uhelná elektrárna** (Krátký didaktický film, který stručně a jasně vysvětluje přeměny energie, k nimž dochází při získávání elektřiny v uhelné elektrárně. Princip elektrárny je vysvětlen animací i zajímavými záběry z areálu elektrárny, zevnitř kotle či z velína. Film se svou stručností a názorností hodí jako přímý doplněk vyučovací hodiny. Délka 7 minut).
- **Zdroje elektrické energie** (Obsahově velmi bohatý výukový film vysvětluje statickou elektřinu, elektrický náboj, vznik elektrického proudu, jeho vlastnosti, získávání elektrické energie, popisuje princip galvanického článku, akumulátoru, elektrochemických palivových článků, pojednává o využití elektromagnetické indukce a představuje jednotlivé typy elektráren. Součástí je i podrobná metodická příručka s vysvětlujícími texty, vzorci a kontrolními otázkami. Film je součástí edice JČMF *Cesty k vědě*, 19 minut).
- **Práce s Gamabetou** (Popis a předvedení pokusů s ionizujícím zářením pomocí didaktické soupravy, kterou dříve ČEZ nabízel. Nyní se můžete s pokusy seznámit alespoň pomocí filmu).

- **Jaderný palivový cyklus** (Naučný film vysvětlí pomocí animací a dokumentárních záběrů zpracování uranu na jaderné palivo, jeho použití v elektrárně a osudy použitého paliva, které může být buď přepracováno na nové palivo, nebo po prohlášení za odpad bezpečně skladováno a uloženo. 10 minut).
- **Temelín – bezpečnostní systémy** (Film o přípravě specialistů obsluhujících bezpečnostní systémy a srovnání úrovně přípravy naší a světové. Detailně se seznámíme i s každým komponentem dokonalého zařízení bezpečnostního systému JETE).
- **Temelín – manipulace s palivem** (Pro manipulaci s jaderným palivem platí striktní bezpečnostní předpisy. O jejich aplikaci na provoz jaderné elektrárny Temelín i o chodu paliva elektrárnou až po uložení paliva vyhořelého vypráví tento film).
- **Temelín – testování spolehlivosti** (Je Temelín spolehlivý? Na tuto základní otázku dává odpověď film, v němž se dále kromě jiného dozvíte o různých stupních testování, o zkouškách, které jinde neuvídíte, a míře bezpečnostního naddimenzování různých zařízení. Tyto tři filmy představují unikátní záběry ze spouštění naší nejnovější jaderné elektrárny).
- **Povodně 2002** (Dokument o vodních elektrárnách ČEZ při povodni).

### Obnovitelné zdroje energie

Ve spolupráci s televizním pořadem Popularis vznikly v rámci vzdělávacího programu ČEZ 4 krátké filmy popularizující obnovitelné zdroje energie.

- **Malé vodní elektrárny** přibližuje divákům vedoucí hudební skupiny „Divoké srdce“ Michal Ambrož, který před několika lety na Vysočině zrekonstruoval malou vodní elektrárnu. Vrátil tak do života to, co zde postavil jeho děd. Spojení populární osobnosti s konkrétní malou vodní elektrárnou zavede diváka do světa malých energetických zdrojů především se snahou jasně definovat smysl a postavení těchto technologií.
- Druhý film představuje **fotovoltaiku** jako možnost převádět bohatství slunečního záření přímo na elektrickou energii. Postavení tohoto zdroje v celém energetickém systému a výhledy do budoucnosti pomáhá vysvětlit sluneční elektrárna ČEZ v areálu Dukovan.
- K další možnosti, jak zužitkovat energii ze Slunce, patří i **využití biomasy**. Divákům se představí problematika cíleně pěstovaných energetických plodin a příklady použití jak v malých spalovnách, tak ve fluidních kotlích energetické společnosti ČEZ, kde se tak ušetří stovky vlaků uhlí.
- Čtvrtý film nás zavede do Štěchovic, kde názorně vysvětlí princip **přečerpávací vodní elektrárny** a její nezastupitelné místo v energetickém systému.

Na společném DVD je i film o energetické rozvodné soustavě. Ukázkou z videosnímku najdete na adrese <http://193.86.119.25/cez/Files/Generace/video/popularis-wmv-320x240.wmv>, resp. na <http://193.86.119.25/cez/Files/Generace/video/popularis-divx-320x240.avi>.

### Temelín

Málokdo se dostane dovnitř do jaderné elektrárny. Ještě méně je těch, kdo někdy byli uvnitř reaktorové haly. Ale asi vůbec nikdo (kromě zaměstnanců, samozřejmě) neviděl na vlastní oči, jak se vyměňuje palivo v otevřeném reaktoru.

Připravili jsme pro vás čtveřici zajímavých filmů, které zavedou diváka do vnitřních prostor primárního i sekundárního okruhu jaderné elektrárny. Budete sledovat pracovníky, jak vyjímají ze skladu čerstvé palivové kazety, jak kontrolují otevřený reaktor, uvidíte, co všechno se při tom na reaktorovém sále děje. Překvapí vás velikost hlavního cirkulačního čerpadla a zjistíte, jak vlastně vypadá souběh vysokotlakého potrubí, který kritizují Rakušané. Přesvědčíte se, že bezpečnost je zajištěna i pro případ té nejnepravděpodobnější havárie – robustní omezovače švihů potrubí poutají jako kovové obruče pohádkového Golema. Rakouští evropští spoluobčané je mohou vidět také – film je přeložen i do němčiny.

Při pravidelné odstávce se nejen mění palivo, ale probíhají různé revize a kontroly. Z reaktorové nádoby se vyjímají tzv. svědečné vzorky, což jsou kousky slitin, z nichž je vyroben reaktor. Při provozu reaktoru byly vystaveny stejným podmínkám jako vlastní konstrukce, jsou proto němými svědky toho, co se v materiálu odehrává při intenzivním neutronovém toku, vysokých teplotách a tlacích. Kontrola vzorků ověřuje, zda konstrukční materiály nejsou porušeny. Filmy **Kontrola primárního okruhu**, **Kontrola sekundárního okruhu** a **Ekologický monitoring okolí elektrárny** pak divákům představí podrobněji konstrukci elektrárny a metody používané k ověřování kvality životního prostředí.

Filmy jsou k dispozici na kazetě VHS nebo na DVD.