

# HAVARIJNÍ PLÁNOVÁNÍ

## METODICKÝ LIST PRO UČITELE

### ANOTACE:

Učební úloha je zaměřená na seznáení s havarijním plánováním jaderných elektráren (JE) a pokyny při evakuaci osob nejen při radiační havárii. Žáci pracují s digitální mapou a analytickými nástroji ArcGIS Online (buffer zone). V této úloze jsou řešeny dílčí úlohy ze zeměpisu (určení převládajícího směru větru) matematiky a fyziky (porovnání výkonů JE) a chemie (popisání jednání při havárii v JE).

### KLÍČOVÁ SLOVA:

zóny havarijního plánování, směr větru, evakuace, jaderná elektrárna, mimořádná situace, analytické nástroje ArcGIS Online, GIS

### TEMATICKÉ ZAMĚŘENÍ:

#### Vzdělávací oblast, vzdělávací okruh (RVP):

- Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie
- Terénní geografická výuka, praxe a aplikace
- Mimořádné události (Chemie)

#### Očekávané výstupy/cíle (RVP ZV): žák

- organizuje a přiměřeně hodnotí geografické informace a zdroje dat z dostupných kartografických produktů a elaborátů, z grafů, diagramů, statistických a dalších informačních zdrojů
- uplatňuje v praxi zásady bezpečného pohybu a pobytu v krajině, uplatňuje v modelových situacích zásady bezpečného chování a jednání při mimořádných událostech
- používá s porozuměním základní geografickou, topografickou a kartografickou terminologii
- objasní neefektivnější jednání v modelových příkladech havárie s únikem nebezpečných látek

#### Cíle výuky: žák

- porovná výkon JE Dukovany a JE Temelín
- určí nejrizikovější části zón na základě převládajícího směru větru
- interpretuje údaje z havarijního plánu JE Temelín
- popíše evakuační trasu z dané obce
- popíše únikový plán školy
- vyjmenuje mimořádné události
- na základě popisu zvuku vybere ten, který signalizuje evakuaci

**Mezipředmětové vztahy:** Informační a komunikační technologie: Zpracování a využití informací, vyhledání informací a komunikace; Chemie: mimořádné události, chemie a elektřina; Fyzika: formy energie, obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie

# HAVARIJNÍ PLÁNOVÁNÍ

## METODICKÝ LIST PRO UČITELE

**Ročník/věk žáků:** 9. ročník ZŠ, 1. ročník SŠ

**Časová dotace:** 45 minut (2x45 minut podle potřeby)

### GI DOVEDNOSTI:

---

**Rozvíjené GI dovednosti:** čtení, použití, tvorba, výběr a sdílení digitální mapy

**Technická dovednost:** používá pokročilé nástroje pro práci s daty/mapou (např. statistické funkce, analytické nástroje – buffer zone atd.)

**Mapová dovednost:** na základě syntézy dat/map interpretuje jevy, vyvozuje závěry a činí rozhodnutí a predikce (např. jaký dopad má výskyt daného jevu v určité oblasti)

### MATERIÁLNÍ A TECHNICKÉ VYBAVENÍ:

---

**Vybavení pro učitele:** počítač s připojením k internetu a přístupem na [arcgis.com](http://arcgis.com), webový prohlížeč

**Vybavení pro žáka:** počítač (nebo tablet) s připojením k internetu a přístupem na [arcgis.com](http://arcgis.com), webový prohlížeč, pracovní list s otázkami, návod pro žáky

**Použitý hardware:** počítač nebo tablet

**Použitý software:** [ArcGIS Online](http://ArcGIS Online)

### METODICKÉ POKYNY:

---

#### ORGANIZAČNÍ FORMY A METODY VÝUKY

- Brainstorming – úvodní motivace na téma evakuace
- Práce ve dvojicích – spolupráce na analytických otázkách
- Skupinová práce – kontrola výsledků
- Individualizovaná, diferencovaná výuka s přihlédnutím ke stupni schopností jednotlivých žáků – učitel dopomáhá žákům s jednotlivými kroky v případě problémů
- Frontálně-hromadná forma výuky – učitel může předvést postup práce prostřednictvím projektoru či interaktivní tabule, avšak žáci by měli zvládnout práci samostatně podle návodu
- Sebereflexe a reflexe úlohy – na závěr ohodnotí hodinu a svoji práci

#### POSTUP (SCÉNÁŘ)

##### PŘED VYUČOVÁNÍM

- Je vhodné, aby si učitel sám vyzkoušel úlohu
- Rozhodnout se, zda je práce vhodná na jednu vyučovací hodinu. Pokud žáci nemají zkušenosti s prací na [ArcGIS Online](http://ArcGIS Online), doporučení – raději 2 vyučovací hodiny.
- Možnost zařadit evakuační plán školy (otázka 9)
- Projít si havarijní plánování a je možnost doplnit libovolnou otázku.
- Nachystá si otázku 10.

# HAVARIJNÍ PLÁNOVÁNÍ

## METODICKÝ LIST PRO UČITELE

### 1. VYUČOVACÍ HODINA

#### Motivace (5 min)

- Brainstorming + četba úvodního textu – Co ti tato úloha evokuje? Připadá ti to jako reálný problém, který může řešit HZS?
- Které znáš JE? I mimo ČR?
- Znáš příklady, kdy došlo k havarii v JE? Víš, co bylo příčinou? – Černobyl vs. Fukušima

#### Vysvětlení pojmů (<5 min)

- Vysvětlení pojmů ze slovníčku pojmů.

#### Rozdělení žáků do skupin (<5 min)

- Rozdělení žáků do dvojic – při dostatečném počtu techniky ve třídě lze pracovat samostatně
- *Tip: Připravit si rozřazovací kartičky do skupin*

#### Seznámení žáků s ArcGIS Online (5 min)

- Před začátkem práce s pracovním listem je vhodné žákům ukázat základní funkce v ArcGIS Online, zejména vytvoření nové mapové poznámky, změna stylu, analytické nástroje – na základě předchozí zkušenosti žáků s ArcGIS Online tuto část vynechat.
- U žáků se předpokládá základní znalost práce s ArcGIS Online.

#### Samostatná práce/Práce ve dvojicích (20 min)

- Žáci pracují samostatně, popř. ve dvojicích podle možnosti techniky ve třídě.
- Žáci za pomoci ArcGIS Online vypracují úkoly z pracovního listu, kde mají uvedený poměrně podrobný návod, jak mají postupovat.
- *Tip: Pokud žáci nemají zkušenosti s ArcGIS Online, je vhodné pracovat s nimi, na dataprojektoru ukazovat postupy, ale nechat jim dostatečný prostor pro samostatné splnění otázek a volbu lokalit.*

#### Kontrola otázek (5 min)

- Žáci mohou výsledky prezentovat pouze vyučujícímu, když bude procházet okolo nich, nebo mohou prezentovat před celou třídou.
- Společná kontrola otázek

#### Odevzdání pracovních listů, uložení map (<5 min)

- Žáci odevzdají mapu a pracovní list, nasdílí do vytvořené skupiny.

#### Závěrečná diskuse (<5 min)

- Zda se jim tato hodina jevila užitečná, jak se jim to líbilo, debata o úloze (zpětná vazba).

**Alternativa:** Je možné výuku naplánovat s učiteli fyziky a chemie a jít více do hloubky.

#### OČEKÁVANÉ PROBLÉMY:

- Žáci neplní úkoly podle zadání, nespolupracují ve dvojici.
- Žáci nebudou umět číst v mapě.
- Žáci jako nejhroženější zóny označí ty na JZ a Z, kvůli tomu, že vítr jde z JZ a Z, ale je nutné upozornit na to, kam vítr směřuje.
- Problémy technického charakteru.

### SPRÁVNÉ ODPOVĚDI, NÁVOD PRO UČITELE:

**5b. Jaké geometrické těleso připomíná budovu, ve které se nachází reaktor? Jaký tvar bude mít půdorys této budovy?**

Těleso – válec, půdorys – kruh

**8a. Velikosti obalových zón budou:**

5, 10, 20 km

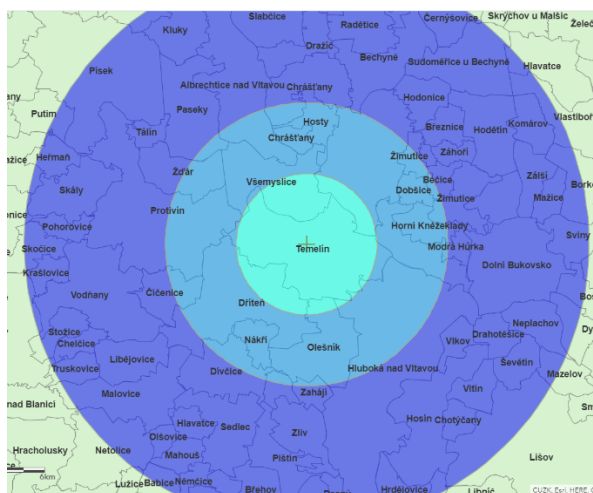
**Otázka 1: Kolik reaktorů má JE Temelín a jakého výkonu? Srovnaj výkon celé elektrárny s výkonem JE Dukovany.**

2 reaktory, každý o výkonu 1055 MW (2110 MW), Dukovany 4 x 510 MW (2040 MW)

**Otázka 2: Vyhledej, kolik % spotřeby všech domácností v ČR pokryje elektrárna s takovýmto výkonem.**  
cca 20 %

**Otázka 3: Které obce se nacházejí v zóně havarijního plánování do 5 km, 5 – 10 km, 10 – 20 km? U zón 5 – 10 km a 10 – 20 km vypiš alespoň 5 obcí u každé.**

Výběr obcí bude odlišný.



**Otázka 4: Které zóny budou pravděpodobně nejrizikovější co se týče směřování větru, pokud budeme brát převládající vítr v ČR?**

Převládající směr větru v ČR je Z až JZ, to znamená, že nejohroženější by byly zóny: 3, 4 a 5.

**Otázka 5: Popiš, jak se má chovat člověk, který se nachází mimo budovu v době, kdy se stane radiální havárie.**

Vyhledejte úkryt (v cizím prostředí požádejte o pomoc a vpuštění do budovy), poskytněte vlastní úkryt všem, kteří jej potřebují.

**Otázka 6: Kde lidé zjistí aktuální informace o radiální havárii?**

Na televizní stanici ČT 1 nebo ČT 24, na rozhlasové stanici Český rozhlas Radiožurnál 91,1 MHz FM nebo na stanici Český rozhlas České Budějovice 106,4 MHz FM

**Otázka 7: Evakuace je neúčinnějším opatřením. Co si sebou mají lidé sbalit?**

Jídlo a pití + nádobí, cennosti a dokumenty, léky a hygiena, oblečení a vybavení pro přespání, přístroje, nástroje a zábava

# HAVARIJNÍ PLÁNOVÁNÍ

## METODICKÝ LIST PRO UČITELE

**Otázka 8: Obyvatelé Dříteně mají přijímací středisko v Českých Budějovicích. Naviguj řidiče, pokud chceš využít evakuační trasy 1 nebo 2. Po kterých silnicích se bude vozidlo pohybovat? Pracuj s mapou i s brožurou Havarijního plánování.**

Evakuační trasa 1: Z Dříteně se vydej směrem k elektrárně po silnici 122 přes Kočín. Při křižování se silnicí 105 zahni na tuto silnici doprava. Jeď do Hluboké nad Vltavou a stále pokračuj po silnici 105. Při křižování se silnicí 1. třídy 20 (E49) na tuto silnici najed' a drž se směru České Budějovice (doleva).

Evakuační trasa 2: Z Dříteně se vydej na Nákří po silnici 122. Projedeš těmito obcemi: Dívčice, Novosedly, na křižovatce se silnicí 20 doleva na Sedlec.

**Otázka 9: Při kterých mimořádných událostech je potřeba se evakuovat?**

Požár, záplavy, zemětřesení, únik plynu, ...

**Otázka 10: Pokud budeš ve škole a bude vyhlášena evakuace budovy, víš, kde hledat požární únikový plán?**

Na stěnách, u schodiště, ...

*Je vhodné žákům jít ukázat, kde se nachází evakuační mapa, ukázat jim, jak by měli postupovat.*

**Otázka 11: Při nařízení evakuace je vyhlašován signál s kolísavým tónem sirény po dobu 140 sekund (2 minuty 20 sekund) a může zaznít až 3 × za sebou v cca třiminutových intervalech. Rozhodni, která z ukázek ohlašuje evakuaci.**

b

*Učitel jim pustí tyto ukázky – stačí jen pár vteřin. Žák se rozhodne, která odpovídá zmíněnému popisu.*

a) Ukázka 1: <https://www.youtube.com/watch?v=yDNY-yfnr-E>

b) Ukázka 2: [https://www.youtube.com/watch?v=-J\\_IY9RHDqQ](https://www.youtube.com/watch?v=-J_IY9RHDqQ)

c) Ukázka 3: <https://www.youtube.com/watch?v=choYZ4r9Z-c>