

Čeština pro mírně pokročilé

3

Mgr. Jana Kovářová, Ph.D.

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská
ČVUT
2022

Lekce 1

Oborný styl

Opakování a prohlubování učiva

1. Převeďte věty do trpného rodu (opisného/zvratného)

- a) V našem závodě se vyrábějí polovodiče.
- b) Dnes večer hrají v Divadle na Vinohradech Čapkovu Matku.
- c) Vyzvali nás k účasti na zítřejším jednání.
- d) Nemocného poslali na vyšetření do nemocnice.
- e) Ve školách organizují lékařské prohlídky.

2. Doplňte náležité formy participia pasivního (formu –n/t).

- a) Odborníci byli (nadchnout) _____ výsledky jaderné fúze.
- b) Nebezpečí jaderné havárie v Černobyli není trvale (odvrátit) _____.
- c) V některých státech je (brzdit) _____ výstavba jaderných elektráren.
- d) V Temelíně bude (započít) _____ dostavba další části.
- e) O elektrickém výkonu současných jaderných reaktorů bylo již vše (říci) _____.
- f) První jaderná řetězová reakce byla (uskutečnit) _____ americkým fyzikem Fermi r. 1942. Od roku 1945 bylo na světě (provést) _____ přes 2000 pokusných jaderných výbuchů.
- g) V první československé jaderné elektrárně v Jaslovských Bohunicích (nyní Slovenská republika) byl (chladit) _____ jaderný reaktor plynem.
- h) Programy ekologů byly (znesnadnit) _____.

3. V případě potřeby upravte následující věty (zvažte rod činný a rod trpný zvratný).

- a) Na poradě bylo hovořeno o platových otázkách.
- b) Zpráva musí být podepsána vedoucím oddělení.
- c) V jednání o této věci bude pokračováno zítra.
- d) Na Národní třídě jsou prodávány obrazy a jiné umělecké předměty.
- e) Knihy jsou u nás půjčovány každou středu odpoledne.
- f) Kniha vám bude zaslána poštou.

4. K slovesným tvarům v daných větách uvádějte infinitivy.

- a) Už jsem ti to jednou řekl.
- b) Můj otec to říkal.
- c) Při mých slovech sebou trhla.
- d) Utrhla si několik květin.
- e) Trhali jsme na zahrádce plevel.
- f) Sedl si do křesla.
- g) Seděl jsem na měkkém mechu.
- h) Otec si právě sedal za stůl.
- ch) Nejraději jsem sedával na lavičce venku.

ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Ochrana životního prostředí se stává stále naléhavějším požadavkem pro uchování existenčních podmínek civilizace na naší planetě.

Současný stav životního prostředí, zejména ve velkých průmyslových **aglomeracích**, je neuspokojivý především v důsledku vysokého znečišťování ovzduší. Jedním původcem jsou zařízení spalující klasická (fosilní) paliva a vypouštějící do ovzduší kouřové plyny s obsahem oxidů síry, dusíku a uhlíku, polévatý prach, popílek a zbytky těžkých kovů. I když nutno říci, že díky **plynofikaci** se tato situace ve velkých městech v posledních letech značně zlepšila. *Větším problémem zůstává nadále v menších obcích, kde z finančních důvodů řada obyvatel u spalování fosilních paliv nadále zůstává.*

Výrazný podíl na této situaci mají uhelné elektrárny, které spalují nekvalitní hnědé uhlí a každoročně vypouštějí do ovzduší přibližně tři miliony tun oxidu siřičitého, oxidů dusíku, oxidu uhelnatého a pevných částic v **exhalátech**. Množství pevných úletů závisí na složení **paliva**, na popelnatosti uhlí, na teplotě a způsobu spalování.

Škodlivé plynné exhaláty lze čistit ještě před jejich vypouštěním do atmosféry. Zachycují se absorpcí nebo kondenzací, případně se zneškodňují oxidací nebo redukcí. Existují i metody, jež využívají *kombinací* těchto procesů. Pevné škodliviny jsou odstraňovány různými typy odlučovačů.

Do ovzduší přicházejí rovněž škodlivé automobilové emise, hlavně *oxidu uhličitého*, oxidů dusíku a olova ze spalovacích motorů. Jak známo, organické sloučeniny olova se přidávají do benzínu jako **antidetonační** příměs. S tímto problémem se však civilizace díky používání bezolovnatého benzínu a katalyzátorů vypořádává. Ještě radikálnější opatřením by bylo zavedení ekologicky výhodnějších paliv, jako např. plyn, vodík.

Nezanedbatelné místo ve výčtu původců znečištění našeho ovzduší zauímají **skládky** odpadu a *tvorba* jedovatých látek při jeho spalování. I zde se hledají efektivní technologie, jako např. **účinný systém recyklace** odpadu apod.

Ke globálním problémům spojeným s **nadměrnými** emisemi škodlivých látek vypouštěných do ovzduší patří nebezpečí vzniku tzv. skleníkového efektu a ozonových děr ve stratosféře. Skleníkový efekt způsobují stopové plyny, především oxid uhličitý (CO₂), které zabraňují úniku tepla uvolněného ze zemského povrchu do kosmu a zadržují je v atmosféře blízko zemského povrchu. Důsledkem tohoto jevu je změna klimatu na Zemi (postupné oteplování atmosféry vede ke zvyšování průměrné teploty na Zemi) a v důsledku částečného **tání ledovců** také postupné stoupání mořské hladiny.

Koncem 80. let bylo zjištěno, že ozonovou vrstvu ve stratosféře, chránící nás před slunečními ultrafialovými paprsky, poškozují chlor. Do stratosféry se dostává v podobě molekulách freonů, což jsou **sloučeniny** používané ve sprejích, v chladičích lednic a při výrobě pěnové hmoty z PVC. Ubývání ozonu znamená, že k zemskému povrchu pronikne mnohem více ultrafialových paprsků, které ve větší dávce způsobují rakovinu kůže, šedý zákal očních čoček a poškození rostlin. Proto většina průmyslově vyspělých zemí podepsala známou smlouvu

pod názvem „Montrealský protokol“, podle níž by se freony v těchto zemích přestaly používat do konce 20. století.

Úkoly k textu

1. Vysvětlete tučně zvýrazněná slova.
2. Všimněte si podtržených spojení slov. O jaká spojení slov se jedná, co mají společného? Najděte v textu další podobné příklady.
3. Poslední větu druhého odstavce přepište jednodušším jazykem tak, aby byla snadno srozumitelná i pro málo vzdělaného čtenáře.
4. Určete gramatické kategorie (rod, číslo, pád) u slova kombinací ve čtvrtém odstavci.
5. Napište chemický vzorec oxidu uhličitého (pátý odstavec).
6. Jaký je rozdíl v použití těchto slov: tvorba (6. odstavec) – výroba – produkce? Uveďte příklady, ze kterých bude patrný významový rozdíl.
7. Jaký je významový rozdíl mezi slovy: skládka (6. odstavec) – skladiště – smetiště?

8. Doplňte vhodná slova.

Atmosféra je plynný _____ Země. Její nejnižší vrstvou je _____, která sahá do výše 8 až 18 km. Pro život na Zemi má význam stratosféra, v níž se nachází _____, která silně pohlcuje ultrafialovou část slunečního _____. Prostřednictvím popílku se do atmosféry dostává část radioaktivních látek, obsažených v _____. Hlavními kontaminanty z jaderné energetiky jsou radionuklidy, produkované v jaderném _____ při jaderném štěpení a jiných jaderných reakcích. Bylo vypočteno, že zdvojnásobení koncentrace CO₂ by vedlo k vzrůstu _____ na povrchu Země o 2 stupně.

9. Nahradte jednoslovnými slovesy dle vzoru.

Vzor: zbavovat síry – odsířovat

1. zbavovat vody
2. zbavovat vzduchu
3. zbavovat soli
4. zbavovat kalu
5. zbavovat kyslíku

10. Doplňte do vět vhodné sloveso ve správném tvaru.

považovat, zaměřit, ovlivňovat, přizpůsobovat se, poznat, docházet, vyvíjet se, zabývat se, uplatňovat, odstraňovat

Každého člověka vřadycky _____ prostředí, ve kterém žije. Člověk se vždy _____ určitým podmínkám a podle toho se u něj _____ určité vlastnosti. V současnosti _____ ke kvalitativní změně těchto podmínek. Za nejvyšší hodnotu života bychom měli _____ uspokojení z dobře vykonané práce. Vytvořením pozitivních vlastností člověka se nyní _____ různé společnosti. Je třeba, abychom k tomuto cíli

_____ systém výchovy a vzdělání. V přírodě i ve společnosti _____ určité zákony. Jestliže tyto zákony _____, můžeme snadněji přírodní a společenské jevy předvídat. Některé nemoci, které vážně ohrožovaly lidstvo, se už podařilo _____ . Všestrannou péči o člověka _____ za svůj hlavní úkol.

11. Vysvětlete rozdíl mezi následujícími slovy:

uhel x úhel x uhlí x uhlík
skládky x skladiště x sklad
skladovat x skládkovat
starosta x primátor
okres x kraj x oblast
dráha x silnice x dálnice
jezero x rybník
procházet x probíhat (x protékat: řeka protéká městem)
sjízdný x schůdný
zatopit x topit x topit se (*vše ve spojení s vodou*)
zaplavit x zaplavat (si)
území, plocha x pozemek x areál x teritorium
odpad x odpadky

12. Vysvětlete následující frazém:

Když se kácí les, létají třísky.

Lekce 2

Styl publicistický a styl populárně-naučný

Opakování a prohlubování učiva

1. Vytvořte souvětí se zájmenem „jenž“, nebo nahradte zájmeno „který“ zájmenem „jenž“.

- a) Spolužák – dlouho jsem ho neviděl.
- b) Učitel – jsem mu zavázán.
- c) To jsou naši přátelé. Bez jejich pomoci bychom to nezvládli.
- d) Potkal jsem spisovatele. Jeho knihy rád čtu.

- e) Po seznámení s dobou, ve které Mácha žil, se vraťme k jeho dílu.
- f) Odložil knihu, kterou dočetl.
- g) Film, který jsme s/zhlédli.
- h) Řeč, kterou se dorozumíváme.
- ch) Ploutve, kterými ryba udržuje rovnováhu.
- i) Pořídil si auto, které si už dlouho přál.
- j) K médiím, která často popisují události jednostranně, bychom měli být kritičtí.
- k) Učebnice, kterou hledám.
- l) Skripta, která si máme obstarat.

2. Upravte věty tak, abyste použili synonyma verba „dělat“.

- a) Kde děláš?
- b) Co děláš večer?
- c) Dělá to skoro polovinu částky.
- d) Dělal, jak mohl, aby to stihl.
- e) Udělal velmi zajímavé umělecké dílo.
- f) Technické muzeum udělalo novou expozici.

To mi udělalo čáru přes rozpočet.

Dělej čertu dobře, peklem se Ti odmění.

Kdo nic nedělá, nic nezkazí.

3. Převeďte níže uvedené neformální vyjádření do formálního. Představte si, že věty jsou součástí např. odborné zprávy.

A) Následující věty (a-d) tvoří souvislý text.

- a) Najednou se stala divná věc.
- b) Koukám, že se na tom kousku (= kousku materiálu) udělaly takové podivné fleky.
- c) Vůbec jsme nevěděli, co dělat.
- d) Museli jsme pokus udělat znova, abysme věděli, že to nebyla jen náhoda.

B) Přístroj nám dává hodnoty a ty pak zpracujeme.

C) Nikdo si nemůžeme myslet, že jsme se málo snažili.

D) Úkol jsem zatím nedodělal, protože jsem měl málo času.

E) V zadání bylo, že mám popsat, jak funguje strojové učení.

F) Hlína dává kytkám vodu.

4. Porovnejte své řešení s navrhovaným (str. 31). Jaká další synonymní vyjádření by bylo možné použít?

5. Najděte na českých webových stránkách nebo v novinách aktuální zprávu týkající se ekologie v ČR. Zprávu si přečtěte, najděte si význam případných neznámých výrazů či si je запиšte. O zprávě musíte umět krátce referovat vlastními slovy.

6. Připravte si ústní projev o ekologické situaci ve svém městě / svém kraji. Můžete vycházet ze svých zkušeností, ale je vhodné si i nějaké údaje vyhledat. Samozřejmě si připravte potřebnou slovní zásobu. Projev nesmí být čtený, musíte mluvit spatra (ale je dovoleno používat poznámky). Délka projevu cca 5 minut.

PŘÍPAD ATOMOVÉ KRYPTY (1. část)

Úkoly před textem

1) Otestujte se, co víte o trvalých úložištích jaderného odpadu. Správné odpovědi si poté vyhledejte v textu. Které odpovědi jste v textu nenašli?

- a) V České republice existuje trvalé úložiště jaderného odpadu. ANO - NE
- b) Američané vynaložili na trvalé úložiště 15 miliard korun. ANO - NE
- c) Trvalé úložiště se momentálně aktivně připravuje ve Finsku, Kanadě a Švédsku. ANO - NE
- d) Hledání místa pro trvalá úložiště jaderného odpadu komplikují protijaderné protesty. ANO - NE
- e) Ukládání jaderného odpadu musí být plně automatizované. ANO - NE
- f) Jaderný odpad může v budoucnosti sloužit jako surovina v jaderných reaktorech nové generace, které jej budou umět bezzbytkově využít. ANO - NE
- g) Úložiště ve Finsku je v hloubce přibližně půl kilometru pod zemí. ANO - NE
- h) Kontejnery, do kterých se ukládá jaderný odpad v trvalém úložišti, jsou vyrobeny z olova. ANO - NE

2) Spojte přídavná jména s podstatnými tak, aby spojení dávala smysl. U přídavných jmen je nutno upravit rod. Ověřte si, že slovním spojením rozumíte.

nepropustný	doba
ledový	štít
trvalý	odpad
vyhořelý	hornina
radioaktivní	palivo
mrtvý	povolení
razicí	tyč
stavební	bod
palivový	úložiště jaderného odpadu

Případ atomové krypty (1)

Zvětšený obraz Výkřik od Edvarda Muncha. **Hroty** obrovských černých trnů z kamene. Betonové bloky vytvářející **zužující se** uličky, které nikam nevedou. Zpráva, kterou mají takhle znamení sdělit, musí **přetrvat** stovky tisíc let: Jděte **pryč**, **čihá** tu nebezpečí. Pyramidy se rozpadnou, přes povrch Země se nejspíš přežene několik ledových dob, **vstup** do **trvalého** úložiště jaderného odpadu by však měl být i nadále chráněn před zvědavými návštěvníky, kteří nejspíš dávno nebudou vědět, co se zde ukrývá.

Experti se **dosud neshodli**, jaké ze **znamení** zvolí. Mají ještě čas, trvalé úložiště pro vyhořelé palivo z atomových elektráren a další vysoce radioaktivní odpad **zatím** neexistuje **nikde** na

světě. Palivo se po **vyjmutí** z reaktorů **provizorně** skladuje v areálu jaderných elektráren nebo v jiných **střežených** prostorách, takzvaných meziskladech. Jako jediné možné řešení se v současnosti jeví pohřbit ho pod zem, do nepropustných hornin.

Problém má dvě roviny. Jednak technickou: smrtelně nebezpečný materiál musí do **nitra** úložiště dopravovat automaty. A jednak společenskou charakterizovanou rčením „not in my backyard“ – nikoli u nás za humny. Úložiště ve svém okolí nikdo nechce a platí to i pro Česko, kde je **odpor** veřejnosti mimořádně silný a projekt tak trochu uvízl na mrtvém bodě. Přesto existuje země, kde se začíná rýsovat řešení.

Zdroj: UHLÍŘ, Martin. Případ atomové krypty. Respekt. 2016, 27(41), 60-62; zkráceno a upraveno.

Úkoly k textu

3) Přečtěte si pozorně první tři věty textu.

- a) Čím jsou netypické (z hlediska české stavby věty)?
- b) Proč autor zvolil takto nestandardní věty, jakého účinku u čtenáře tím dosahuje?
- c) Je vhodné takto postavené věty užívat v odborném textu?

4) Pokuste se vysvětlit slovní spojení „mrtvý bod“ a „za humny“ a význam slova „rýsovat se“ (podle textu). Poté spojení použijte ve větách.

Co znamená pořekadlo „*my o vlku a vlk za humny*“?

5) Mezi tučně zvýrazněnými slovy v textu najděte synonyma následujících slov (v základním tvaru):

hlídaný, špička, symbol, lůno (*knižní*), prozatímně, hrozit, vydržet, dosud

6) Mezi tučně zvýrazněnými slovy v textu najděte antonyma následujících slov (v základním tvaru):

dočasný, nadšení, východ, být v souladu, rozšiřující se, již, sem, všude, uložení

7) V textu najděte příklad pasiva opisného a pasiva zvratného.

8) Napište úvahu (cca 150 – 200 slov) o tom, jakým způsobem varovat budoucí generace před nebezpečím hrozícím v trvalém úložišti jaderného odpadu. Vybrat si můžete jedno z uvažovaných řešení (v úvodu textu), nebo navrhněte řešení jiné. Nezapomeňte logicky argumentovat.

PŘÍPAD ATOMOVÉ KRYPTY (2. část)

Padesát kilometrů chodeb

1. nálože odpálili na ostrově Olkiluoto u pobřeží jihovýchodního Finska už v roce 2004. Současně se do více než 1 500 000 000 let starého horninového komplexu zakously razicí štíty. Nedaleko (5 000 /obyvatel/) městečka Eurajoki tak začal vznikat projekt Onkalo (finsky „jeskyně“) – první trvalé úložiště pro ten nejnebezpečnější jaderný odpad.

Od té doby byla vyhloubena téměř (5 km) přístupová chodba, která se v zákrutech, pod malým sklonem vine do nitra masivu, a spolu s ní několik svislých šachet pro výtah a ventilaci. Stavba již dosáhla plánované hloubky 455 m pod hladinou moře, v níž se příští rok začne postupně budovat samo atomové pohřebiště: 42 km dlouhá síť vodorovných přístupových chodeb, z nichž se jako zuby obrovského hřebene budou vrtat vlastní šachty pro nádoby s vyhořelým palivem – tedy pro několik metrů dlouhé válce zvané superkontejnery. Cena stavby se v přepočtu odhaduje na 87 000 000 000 korun.

Svět sleduje počínání Finů s napětím. Pokud uspějí v ekologicky uvědomělé Skandinávii, bude to znamení, že problém má vůbec řešení. Pohled do minulosti tomu moc nenasvědčuje. Američané podobný projekt v roce 2010 zastavili poté, co za něj utratili 15 miliard dolarů. V průběhu příprav se totiž mimo jiné ukázalo, že zvolená lokalita, hora Yucca v Nevadě, propouští vodu mnohem víc, než se myslelo. Poblíž německého Gorleben se trvalé úložiště plánuje od roku 1977, ale v průběhu let se toto místo rovněž stalo synonymem problematické geologie a také protijaderných protestů. O něco blíže zahájení stavby jsou Francouzi a Švédové, v obou zemích úřady posuzují žádost o stavební povolení.

Finové došli jednoznačně nejdál, první vyhořelé palivo by do Jeskyně mohlo doputovat už kolem roku 2025. Doveze se do takzvané horké komory, kde se přestěhuje do měděných superkontejnerů. Na propagačním videu vidíme automaty vkládat palivové tyče do vnitřního válce dvojitého superkontejneru, přivařovat víka, kontrolovat, zda vinou netěsnosti neuniká radiace, odvážet doutníkovité válce zmíněným tunelem a navěky je pohřbívat v jaderné kryptě.

Vypadá to složitě a rizikově, ale jiná možnost se v současnosti nerýsuje. Svět vyrábí energii z jádra již více než 60 let, aniž ví, co si s vyhořelým palivem počít. Jaderný průmysl jej často označuje nikoli za odpad, ale za surovinu, z níž se bude jednou znovu vyrábět elektřina. Jenže nástup nových generací reaktorů, které by to snad dokázaly, nelze ani podle optimistů očekávat dříve než koncem století. Navíc i ony budou produkovat vysoce radioaktivní odpad, jehož je na světě už přes 300 tisíc tun a stále přibývá. Nelze ho vystřelit do vesmíru – co kdyby nosná raketa po startu havarovala? – ani uložit na dně oceánů (kontejnery by prožrala koroze). Nezbyvá než hledat geologicky stabilní místa, kde by v lůně masivů přečkal až milion let.

Zdroj: UHLÍŘ, Martin. Případ atomové krypty. Respekt. 2016, 27(41), 60-62; zkráceno a upraveno.

Úkoly k textu

- 1) V textu najděte potvrzení či vyvrácení tvrzení z úkolu č. 1 u předchozího textu.
- 2) Číslovky zvýrazněné v úvodních dvou odstavcích napište slovy, zkratky měrných jednotek též rozepište celými slovy. U číslovek v závorkách je třeba změnit i slovní druh (na přídavné jméno).
- 3) Zopakujte si pravidla pro pravopis (délku) i/í v přídavných jménech typu *razící – razící*. Slova *razící – razící* poté použijte ve větách (např. Ve škole jsme se učili o *trávicí* soustavě. – Kolega, *trávicí* dovolenou na Bali, mi poslal desítky fotografií prosluněných pláží.). Vymyslete ještě minimálně další dvě dvojice přídavných jmen se stejným principem a použijte je ve větách.
- 4) V textu najděte podstatná jména vytvořená příponou „-iště“ (2). Z jakých základových slov byla odvozena? Najděte další 3 slova vytvořená touto příponou. Co mají tato slova významově společného (tj. jaký význam nese tato přípona)?
- 5) Přečtěte si pozorně druhý odstavec a nakreslete schéma trvalého úložiště jaderného odpadu ve Finsku.
- 6) Do tabulky doplňte podle vzoru všechny země (státy), které jsou v článku zmíněny. Věnujte pozornost pravopisu velkých písmen.

název	přídavné jméno	obyvatel(ka)	jazyk
Finsko	finský	Fin(ka)	finština

- 7) Do vět doplňte vhodné předložky a spojky z následující nabídky:
z (2), v (2), pro (3x), s, podle, na (2x), než, zda, u, za (2x), co, o (2x)
a) Trvalé úložiště _____ jaderný odpad se staví _____ ostrově Olkiluoto _____ jihovýchodního pobřeží Finska. b) Příští rok se budou budovat přístupové chodby, _____ nichž se budou vrtat šachty _____ superkontejnery _____ vyhořelým palivem. c) Cena stavby se _____ přepočtu odhaduje _____ 87 miliard korun. d) _____ průběhu příprav amerického projektu se objevily problémy a stavba se zastavila poté, _____ za se za ni utratilo 15 miliard dolarů. e) Francouzské úřady rozhodují _____ žádosti _____ stavební povolení _____ trvalé úložiště. f) Automaty kontrolují, _____ ze superkontejnerů neuniká radiace. g) Vyhořelé palivo se často označuje nikoliv _____ odpad, ale _____ surovinu, _____ níž se bude opět vyrábět energie. h) Nástup nových generací reaktorů nelze ani _____ optimistů očekávat dříve _____ za osmdesát let.
- 8) V předchozím cvičení změňte věty se zvrtným pasivem na pasivum opisné.

9) Z dostupných zdrojů zjistěte, jak se s vyhořelým jaderným palivem nakládá ve vaší zemi a jaké existují plány do budoucna. Připravte si krátký referát (cca 5 minut) o situaci ve své zemi, který přednesete spolužákům.

Slovní zásoba k lekcím 1-2 (životní prostředí)

kácet (stromy)
těžit, těžba (nerostů, dřeva)
těžební průmysl
důl, dolovat, důlní průmysl
halda
horník, havíř
lom, lámat kámen
nerost
ložisko nerostných surovin
zemní plyn
kúrovec
kyselé deště
globální oteplování
ozonová vrstva
ozonová díra
znečišťovat, znečištění
ovzduší
půda, znečištění půdy (hlína = neodborné slovo)
směsný odpad
třídít odpad
tříděný / separovaný odpad
ledovec
tát
tání ledovců
mořská hladina / hladina moře/moří
nadmořská výška
povrchová x podzemní voda
unikat, únik (nebezpečných látek, plynu aj.)
produkovat odpad (nikoliv „vyrábět“!)
vypouštět (škodlivé látky, chemikálie...) do ovzduší, do vody
živel, živelný vznik (něčeho) / živelná výstavba x živelní (katastrofa)
hutnický průmysl (metalurgický)
přesahovat povolený limit
porušovat pravidla, zákony aj.
téct (řeka teče)
vůně / aroma x zápach, pach (smrad = hovorové slovo, nepatří do odborného textu)
rostlinstvo, zvířectvo, lidstvo... (pouze jednotné číslo, množné se nepoužívá)
městské zastupitelstvo
magistrát

Pozor na časté chyby ve formulacích!

příčina tomu je....	→ příčinou je (příčinou tohoto stavu je, že.....)
jsou tam pět milionů obyvatelů	→ je / žije tam pět milionů obyvatel*
elektrárna, která se nazývá	→ elektrárna, která se jmenuje
město skoro nikdy nebývá čistým	→ město skoro nikdy není čisté
všechno se stalo ještě horším	→ všechno se ještě zhoršilo / všechno bylo ještě horší
vše se začalo od roku 2013	→ vše začalo roku 2013 (<u>bez předložky a bez „se“!</u>)
S každým rokem se zvyšuje počet aut.	→ Každý rok / Každým rokem se zvyšuje počet aut. (<u>bez předložky!</u>)

* Tvar *obyvatel* v 2. p. množ. č. není špatně, ale je málo obvyklý. Použil by se spíše tam, kde bychom chtěli zdůraznit rozdíl mužského a ženského rodu (*několik obyvatelů a obyvatelek*).

Lekce 3

Styl administrativní

Opakování a prohlubování učiva

1. Zopakujte si základní charakteristiky administrativního stylu.

ŽÁDOST O MÍSTO / O STIPENDIUM

Žádost o místo či stipendium patří mezi slohové útvary administrativního stylu. Žadostí se pisatel obrací na instituci, jestliže ji o něco žádá.

Nejjednodušší formátování vypadá tak, že vše píšeme od levého okraje. Jednotlivé části dopisu či e-mailu se pak oddělují volným řádkem či řádky.

Ve vlastním textu vyjádříme žádost slovesnou větou, zdůvodníme ji, v závěru můžeme vyjádřit poděkování za předpokládané kladné vyřízení žádosti. Na konci je pak kromě pozdravu nezbytné je uvést své jméno (nepíšeme je do úvodu: ~~...jmenuji se Jan Novák...~~!!!), u klasického (papírového) dopisu pak čitelný podpis.

ŽÁDOST O MÍSTO - příklad

Siemens s.r.o.
personální oddělení
Budějovická 464
140 00 PRAHA 4

Praha, 20. 10. 2020

Žádost o místo

Vážená paní Nováková,

ucházím se tímto o místo odborného technika v oboru radiologická technika, které nabízíte na webových stránkách [www. jobs.cz](http://www.jobs.cz).

V letošním roce jsem úspěšně ukončil bakalářské šestisemestrální studium v oboru radiologická technika na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT v Praze. V průběhu studia jsem absolvoval i speciální kurz zaměřený na tvorbu počítačových programů a složil jsem s prospěchem „výborným“ zkoušku z německého a anglického jazyka. Oba dva jazyky zvládám na pokročilé úrovni, tj. velmi dobře ústně i písemně.

V případě, že uspěji v přijímacím řízení, mohu na místo nastoupit ihned.

Budu velmi potěšen, budu-li pozván k přijímacímu pohovoru a budu se tak moci představit osobně.

Předem děkuji za brzkou odpověď.

S přátelským pozdravem

Milan Novotný
Ostrovní 24
110 00 PRAHA I

Přílohy:

Životopis

Kopie dokladů o absolvování bakalářského studia (2ks)

ŽÁDOST O STIPENDIUM - příklad

Studentská kolej PODOLÍ, č. pok. 333
140 00 PRAHA 4

Vysoké učení technické
Komenského ul. 562
627 00 BRNO

Praha, 20. 10. 20..

Žádost o stipendium

Vážené dámy a pánové,

tímto bych se u Vás chtěla ucházet o stipendium v České republice, které bylo vysáno v pravidelném měsíčníku Brněnská technika č. 6.

Studuji v pátém semestru na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské Českého vysokého učení technického v Praze. Chtěla bych se zaměřit na obor dozimetrie a aplikace ionizujícího záření a pracoviště na Vaší vysoké škole by mi mohlo poskytnout velmi dobré zázemí pro další odborný růst a rozšíření mých dosavadních vědomostí v této oblasti.

Disponuji dobrými znalostmi českého jazyka, který se učím již pět semestrů v kurzu pro mírně pokročilé na FJFI. Kromě toho jsem pracovala v nemocnici Na Homolce na odborném pracovišti jako pomocný vědecký pracovník, kde jsem se také vždy velmi dobře dorozuměla. Kromě českého jazyka ovládám plynně angličtinu. Mým mateřským jazykem je
Mimo to mohu nabídnout i perfektní uživatelskou znalost programů MS Office a (*další*) a mírně pokročilé znalosti programování v C++.

Jelikož bych si chtěla včas naplánovat budoucí průběh studia, byla bych Vám za Vaši brzkou odpověď velmi vděčná. Za případné přidělení Vašeho stipendia mé osobě předem velmi děkuji.

Se srdečným pozdravem

Miriám Kriznic

Přílohy:

Životopis
Kopie vysvědčení
Formulář uchazeče

PŘÍPRAVA NA PRACOVNÍ PŘÍJÍMACÍ POHOVOR

1. Jakým způsobem se budete připravovat na pracovní pohovor? Co všechno je dobré promyslet?

2. Jaké otázky u pohovoru většinou padnou? A jaké odpovědi jsou vhodné?

a) Prezentujte sám sebe během dvou minut, abyste nás přesvědčil o tom, že jste ten správný kandidát na vypsané pracovní místo.

Zde uvádět ty nejdůležitější informace týkající se Vašich znalostí, vlastností vhodných pro budoucího zaměstnavatele, profesionálních kvalit, jazykových znalostí atd.

b) Proč Vás zaujala naše pracovní nabídka?

Na první pohled jednoduchá otázka, ale personalista z ní může hodně poznat. Můžete tak získat v případě špatných odpovědí mnoho negativních bodů.

Co nikdy nedělat a neříkat:

- Mlčení a krčení rameny, že nevíte.
- Zaujala mě, protože je blízko mému bydlišti.
- Je to zajímavá práce, proto mám o ni zájem.

Co naopak říkat a čím zapůsobíte:

- Protože bych mohl využít své zkušenosti, a podobnou nabídku už jsem dlouho hledal.
- Zním Vaši společnost už delší dobu a považuji ji za úspěšnou a myslím si, že bych svými zkušenostmi mohl přispět i k Vašemu rozvoji.
- Podobnou pozici už jsem zastával, myslím, že jsem v ní byl dobrý a Vaše nabídka mě z tohoto pohledu oslovila.

c) Proč jste skončil v bývalém zaměstnání?

Toto je velmi častá otázka. Personalista velmi dobře pozná, jestli dokážete přiznat své chyby. Obrovská chyba by byla, pokud byste řekl, že bývalý zaměstnavatel byl špatný.

Za každou cenu se raději snažte mluvit o bývalém zaměstnavateli v dobrém. Pokud ovšem máte pocit, že bývalé vedení bylo opravdu špatné a Vy jste měli zájem společnost vylepšit a oni na Vaše podněty nereagovali, tak se nebojte to taktně naznačit. Názory na vylepšení firmy a lepší zisky Vám mohou pomoci získat více plusových bodů.

Co nikdy nedělat a neříkat:

- Špatný šéf a kolektiv, kde jsem si s nikým nerozuměl.
- Práce, která mě nebavila, také jsem ji nezvládal.

Co je přijatelné:

- Z důvodu personálních změn, kdy se rušila má pracovní pozice, jsem musel bohužel odejít.

Co naopak říkat a čím zapůsobíte:

- Po určité době dojíždění do bývalé práce jsem zjistil, že je práce tak časově náročná, že jsem nebyl schopen ji vykonávat tak perfektně, jak bych býval chtěl. Chápu, že je někdy zapotřebí zůstat v práci přesčas, jsem i ochotný tak učinit, ale v minulé práci jsem byl od rána do večera a během týdne mi prakticky nezbyval téměř žádný volný čas.
- Z práce jsem odešel po vzájemné domluvě se zaměstnavatelem, protože jsme nenašli společnou řeč. Chápu, že majitel má hlavní rozhodovací právo. Ovšem často jsme na poradách probírali věci, které evidentně mohly pomoci firmě k lepším výsledkům, ale nebyl nám dán prostor, abychom tyto návrhy ani představili. Proto jsem měl pocit, že nemůžu společnosti efektivně pomoci, nikam ji posunout a práce mě nijak nenaplňovala.

d) Jaké jsou Vaše slabé stránky?

Každý z nás má slabé stránky, ale nikdo je rád neuvádí. Toto je ideální otázka, jak zjistit, kdo opravdu jste. V prvním momentu dáte najevo, jestli chcete lhát, nebo ne. Každý totiž své slabé stránky zná. A personalista to ví. Dokáže u Vás poznat, jak dokážete reagovat a říkat věci, které nejsou příjemné.

Doporučuje se dlouho neváhat s odpovědí a se samozřejmostí na sebe prozradit poměrně hodně. Je paradox, ale čím víc špatných věcí na sebe řeknete, tím více se personalistovi otevřete. Ukážete mu totiž tu svou křehkou stránku, to, za co se popř. i stydíte. A on ví, že to pro Vás není příjemné, dokáže to též ocenit.

Co nikdy nedělat a neříkat:

- Žádné slabé stránky nemám.
- Jsem nezodpovědný a vulgární.
- Jsem nedochvilný a uznávám jen své názory.
- Pomalu se učím novým věcem.
- Někdy se rád práci vyhýbám a jsem líný.

Co naopak říkat, čím zapůsobíte:

Vyberte si takovou vlastnost, kterou opravdu máte, ale s prací, kterou chcete vykonávat, bezprostředně nesouvisí, jako např.:

- Mám občas strach z nových věcí, ale když ho překonám, tak vše rychle zvládnou.
- Nenaučil jsem se pořádku vše, co jsem chtěl, např. psaní všemi deseti, ale nevzdávám se a zkouším to dál.
- Občas jsem tvrdohlavý a snažím se vyřešit problém za každou cenu, i když mě to stojí více času.

Další možné otázky

Jaké si myslíte, že jsou Vaše silné stránky?

Co můžete naší společnosti přinést?

Proč máte zájem pracovat právě u nás?

Kde se vidíte za pět let?

Co víte o naší společnosti?

Jste ochoten se zúčastnit dalšího vzdělávání v našich kurzech, pracovat občas přesčas, někdy popř. výjimečně i o víkendu?

Jakou máte představu o platu?

Kdy můžete nastoupit do pracovního poměru?

Co považujete za svůj největší životní úspěch?

Jaké cizí jazyky ovládáte a na jaké úrovni?

Lekce 3

Odborný styl (vědecký)

Odborný text je forma vědecké komunikace, běžně se s ním setkáváme v akademickém prostředí (tj. v prostřední vysokých škol a akademických institucí, např. ústavů AV) a odborných časopisech. Publikace (nejen) výsledků je důležitou částí vědecké práce – publikací se vědecká práce podrobuje nezávislému hodnocení či přezkoumání a nové poznání pak může dále sloužit dalšímu vědeckému rozvoji.

1. Mezi hlavní cíle vědecké práce patří (vyberte):

- a) rozšiřovat současné poznání
- b) popularizovat dosavadní poznání
- c) vyučovat vysokoškolské studenty
- d) formulovat a ověřovat hypotézy
- e) kritizovat starší poznání či výsledky jiného vědeckého týmu
- f) vyvozovat závěry

Odborné texty mají poměrně jasnou a pevně danou strukturu:

- titul
- autor/autoři (včetně afiliací)
- abstrakt
- klíčová slova
- **úvod**
- **hlavní část textu**
 - **současný stav vědeckého bádání + jeho reflexe v odborné literatuře**
 - **metodologie**
 - **samotný výzkum (aplikace metodologie na konkrétní problém: experimenty, výsledky, diskuse)**
- **shrnutí a nástin dalších výzkumných otázek**
- reference / literatura
- (přílohy)

Odborný text se liší podle oblasti bádání, poměrně velký rozdíl je mezi psaním v přírodních a technických vědách a mezi psaním ve vědách humanitních. V přírodních a technických vědách se při výstavbě textu uplatňuje tzv. německý styl (ten je v českých odborných publikacích obecně nejrozšířenější), tj. styl, který se zaměřuje na přesný, detailní popis problému a jeho řešení. Je to styl určený odborníkům v dané oblasti, tudíž se u čtenáře předpokládá základní znalost problematiky. Text obecně čtenáři příliš nevychází vstříc (nečete se jednoduše), jde mu především o preciznost sdělení.

Základní znaky odborného stylu v přírodních a technických vědách

- hutnost (= říci co nejvíce na co nejmenší ploše)
- strohost (= žádná zbytečná slova a sdělení)
- jasnost
- přehlednost

- neutrálnost (= bez emocí, bez osobního zaujetí)
- jediná možná interpretace
- titul text je popisný, neimaginativní

V humanitních vědách se nověji můžeme setkat i s tzv. francouzským stylem (typická je pro něj metaforičnost, přirovnání, použití obrazů; často má až charakter eseje, kdy se autor místo detailního popisu výzkumu soustředí na výsledky a zejména jejich interpretaci; text má literárnější charakter a je čtivější) a tzv. anglosaským stylem (stojí na pomezí mezi výše popsanými styly, klade důraz na čtenáře, na to, aby jasně pochopil, proč byl text napsán, co z něj plyne a jak se nové poznání promítne do praxe). U obou těchto stylů se můžeme setkat s obraznějšími (nikoli popisnými) tituly, které mají přilákat zájem čtenáře (např. George Lakoff: Ženy, oheň a nebezpečné věci – jde o titul z oblasti kognitivní lingvistiky).

V rámci vysokoškolského studia se typicky píší tyto práce*:

Seminární práce / ročníková práce

V seminární práci student zpracovává výsledky své činnosti v rámci semináře. Obvykle zpracovává dílčí téma, které souvisí se zaměřením semináře, a charakterem i rozsahem se tato práce blíží odbornému článku. Přesnější pokyny týkající se obsahu a způsobu zpracování i požadovaného rozsahu seminární práce sděluje vedoucí semináře.

Kvalifikační práce

Kvalifikační práce je potřeba úspěšně ústně obhájit před komisí. Práce se odevzdávají s předstihem (podle interních instrukcí), před obhajobou student obdrží hodnocení vedoucího práce (či školitele) a hodnocení oponenta/oponentů. Součástí hodnocení bývají i otázky, které by měl student při ústní obhajobě zodpovědět. Pokud je práce úspěšně obhájena a student úspěšně složí i státní zkoušku, získává příslušný akademický titul (bakalář, magistr/inženýr, doktor). Mezi kvalifikační práce patří:

Bakalářská práce

Písemnou bakalářskou práci má student prokázat schopnost formulovat otázky spojené s daným tématem, hledat jejich řešení převážně v sekundární literatuře a tento postup i nalezené odpovědi přehledně a srozumitelně popsat. V práci může uplatnit vlastní výzkum, který je podložen metodologicky správným postupem. Bakalářská práce je částečně prací kompilační, ale nejenom; student má prokázat, že dokáže shromážděné informace třídit, navzájem porovnávat, hodnotit a adekvátně interpretovat a zobecnit. Požadovaný rozsah bakalářské práce bývá 40–60 normostran bez anotace a příloh.

Diplomová (magisterská) práce

Písemnou diplomovou práci má student prokázat schopnost formulovat otázky spojené se zvoleným tématem, osvojit si přehled o dosavadní odborné diskusi o nich, včetně cizojazyčných prací, řešení otázek hledat výzkumem (podle metodologicky správných postupů) nebo jiným vlastním bádáním za použití sekundární literatury. Dále má student prokázat, že dovede svůj postup bádání i nalezená řešení srozumitelně a přehledně popsat. Výstupem práce může být návrh aplikace osvojených poznatků v novém kontextu, navržení

metodicky zdůvodněných postupů pro inovaci praxe nebo syntéza překračující stav poznání v dané oblasti.

Požadovaný rozsah diplomové práce bývá 60–90 normostran bez anotací a příloh.

Rigorózní práce

Písemnou rigorózní práci autor prokazuje schopnost samostatné činnosti v oblasti výzkumu nebo schopnost samostatné tvůrčí činnosti. Požadavky na ovládání metody, práci s prameny, schopnost odborné a kritické diskuse a přehledného a srozumitelného formulování výsledků v rigorózní práci jsou v podstatě shodné s požadavky na diplomovou práci, od které se liší větším rozsahem a volbou širšího tématu nebo obtížnějšího řešeného problému.

Požadovaný rozsah rigorózní práce je nejméně 100 normostran bez anotací a příloh.

Disertační (doktorská) práce

Disertační práce má být samostatným badatelským přínosem ke studovanému tématu. Její autor má prokázat, že má široký přehled o odborné diskusi k tématu na mezinárodní úrovni, umí řešit úkoly a problémy metodikou užívanou v daném oboru, dokáže kriticky vstoupit do diskuse s odborníky a přispět k současné debatě vlastním výzkumem či studiem primárních pramenů (v humanitních oborech). Své vědomosti a výsledky výzkumu je schopen srozumitelně a přehledně vyložit. 6

Požadovaný rozsah disertační práce je nejméně 120 normostran bez anotací a příloh.

* (zpracováno dle Pravidel úprav akademických písemných prací, KTF UK, Praha 2012)

Otázka:

K získání jakého akademického titulu slouží habilitační práce?

Základní zásady psaní odborného textu:

Text musí respektovat zákonitosti vědecké práce, tj. musí

- jasně a srozumitelně pracovat s fakty a informacemi
- být kladen důraz na původnost (originalitu), tj. na přínos něčeho nového (může to být i nový pohled na něco již známého)
- nabízet pohled přímo na danou problematiku (tj. nevysvětlují se základy, text je určen pro odborníka)
- používat jazyk, který je přesný, jasný a srozumitelný; velkou roli zde hraje slovosled a správná stavba věty, resp. nejčastěji složitého souvětí, a to včetně správně užitých spojek a interpunkce (nesprávná interpunkce může zásadně změnit význam sdělení!)
- používat správně terminologii, v případě několika podobných termínů (v humanitních vědách) je potřeba termíny definovat
- respektovat odborné jazykové zvyklosti
- při využívání sekundární literatury správně citovat a uvádět zdroje; zdroje je nutné uvést i při parafrázi původního textu

Psaní odborného textu většinou nemá lineární strukturu. Na začátku bychom si měli ujasnit tematický a formální rámec textu a pak si postupně ujasňujeme jeho strukturu. Text vzniká postupně, různě jej doplňujeme, opravujeme, zpřesňujeme apod.

Další důležité pojmy:

Abstrakt

Abstrakt je zkrácená verze plného textu. Píše se poté, co je autor hotov s hlavním textem. Abstrakt slouží čtenáři k tomu, aby se rozhodl, zda si text chce přečíst, zda pro něj bude přínosný. Je proto důležité si dát se sepsáním abstraktu práci. Abstrakt stručně a jasně popisuje problém, použité metody, dosažené výsledky a závěr. Abstrakt pouze popisuje práci, nehodnotí ji. Typický rozsah je zhruba 150-300 slov.

Anotace

Tento pojem se používá spíše u popularizačních prací. Často je kratší než abstrakt a jejím cílem je nalákat čtenáře ke čtení celého textu, proto neprozrazuje metodologii ani výsledky práce.

Dělení na abstrakt a anotaci je ovšem nejasné, angličtina často mezi oběma pojmy nerozlišuje. Je možné se také setkat s variantou „rozšířený abstrakt / rozšířená anotace“, tato varianta je delší a její součástí jsou reference na literaturu.

Klíčová slova

Klíčová slova usnadňují hledání v databázích. Slouží čtenáři k tomu, aby s jejich pomocí vyhledal texty k tématu, které ho zajímá. Při výběru klíčových slov hledáme pojmy přiměřeně široké/obecné a dostatečně výstižné a přesné. Klíčová slova nemají opakovat slova z titulu práce. Dobrou pomůckou při výběr klíčových slov je zamyslet se, pod jakými hesly bychom text hledali my.

Abstrakt i klíčová slova se v dnešní době nejčastěji uvádějí v češtině i v angličtině.

Citace

Ve vědecké práci se opíráme o jiné odborné texty, abychom svůj výzkum řádně ukotvili v současném poznání. tzn. že odkazujeme na stávající literaturu a v případě potřeby citujeme či parafrázujeme pro náš text důležitou pasáž jiného textu. Citace či parafráze jiných textů jsou žádoucí, musíme ale dodržet následující:

- necitujeme běžně známá fakta – NE tedy např.: Internetová encyklopedie Wikipedie o Měsíci uvádí: „Měsíc je jediná známá přirozená družice Země“.
(<www.wikipedia.cz>, cit. 29. 11. 2021)
- citujeme kratší úseky (ne např. půl strany či více)
- převážná část našeho textu musí být původní (tj. naše), nesmí jít pouze o kompilaci již existujících textů
- citace se dává do uvozovek, parafráze (tj. převyprávění vlastními slovy) ne
- ALE u citace i u parafráze musí být uveden zdroj, ze kterého jsme čerpali!

- na konci práce musí být uvedena literatury / reference, a to v požadovaném formátu; existuje státní citační norma ČSN 01 6910, ale jednotlivé školy či redakce časopisů mohou mít svoje požadavky, které je třeba dodržet; smyslem ovšem je, aby byl příslušný text snadno a jednoznačně dohledatelný.

Pokud některý zdroj zamlčíme či uvedeme u něj chybná data, prohřešujeme se proti zásadám vědecké práce a můžeme být nařčeni z plagiátorství!

K teoretické části této kapitoly byly použity tyto zdroje:

https://www.slideshare.net/rs_knihovnaffmu/jak-pst-a-publikovat-odborn-text

<https://kisk.phil.muni.cz/kpi/tvorba-informaci-jako-proces/odborny-text-a-jeho-styl>

Ukázka odborného článku a jeho analýza

1. *Identifikujte základní části textu (viz str. 20).*
2. *Najděte afiliace jednotlivých autorů.*
3. *Je úvodní odstavec (drobné písmo) podle vás anotace, nebo abstrakt? Splňuje požadované náležitosti, nebo zde něco chybí?*
4. *Soustředte se na distribuci slovních druhů v textu (tj. na množství substantiv, adjektiv, pronomin, verb a adverbii), zaměřte se zejména na šedě označené pasáže.*
8. *Popište, jakými jazykovými prostředky je dosaženo „odosobněnosti“ a objektivního vyznění textu.*
9. a) *U podtržených vět si všimněte zejména verb a uveďte, která verba byste místo nich použili, pokud byste totéž popisovali někomu ústně.*
b) *V podtržených větách i jinde pozorujte sekundární prepozice (např. pomocí, v rámci aj.).*
10. *Všimněte si pečlivě výstavby úvodu a závěru.*

Vývoj nástrojů pro sledování migrace kontaminantů (radionuklidů, těžkých kovů a nanomateriálů) v horninovém prostředí

RNDr. Václava Havlová, Ph.D.¹, RNDr. Filip Jankovský¹, Mgr. Milan Zuna, Ph.D.¹, Ing. Jakub Jankovec, Ph.D.², Ing. Milan Hokr, Ph.D.³, Ing. Pavel Kůs, Ph.D.⁴

¹ ÚJV Řež, a. s.

² Progeo, spol. r.o.

³ Technická univerzita v Liberci

⁴ Centrum výzkumu Řež s.r.o.

Kvantifikace procesů migrace kontaminantů se stala leitmotivem projektu TA ČR TH02030543 Vývoj nástrojů pro studium transportu kontaminantů v puklinovém prostředí. Projekt směřoval především k vývoji nástrojů pro hodnocení bezpečnosti antropogenních činností, které mohou do životního prostředí uvolňovat kontaminanty (radionuklidy, těžké kovy, ale i nanomateriály), jež pak následně migrují. Pro stopovací experimenty s různými typy stopovačů (neaktivní stopovače – např. KI, KBr, NaCl; těžké kovy – Pb, nanomateriály – nFe, radionuklidy – ³H, ¹⁸⁸Re) byly zkonstruovány instrumentované fyzikální modely se semi-umělou a přirozenou puklinou. Stopovací experimenty byly pak provedeny za různých experimentálních podmínek. Simulace stopovacích experimentů byly realizovány jednak s využitím komerčních SW nástrojů (MODFLOW/MT3DMS, FEFLOW), jednak pomocí kódu Flow123d, vyvíjeného na Technické univerzitě v Liberci. Předmětem simulací byl popis tlakového pole a konzervativního nebo reaktivního transportu v průběhu experimentů prováděných na fyzikálních modelech umělé a přirozené pukliny. Výstupy projektu (fyzikální modely, certifikované metodiky, publikace) prokázaly, že je možno vyvinout a využívat i laboratorní nástroje středního měřítko pro hodnocení migrace a retence kontaminantů v horninovém prostředí.

Quantification of contaminant migration processes has become the leitmotif of the TA ČR project TH02030543 Development of tools for the study of contaminant transport in a fractured environment. The project aimed primarily at developing tools for assessing the safety of anthropogenic activities that can release contaminants (radionuclides, heavy metals, but also nanomaterials) into the environment, which then migrate. Instrumented physical models with semi-artificial and natural fractures were constructed for trace experiments with different types of tracers (inactive tracers – e.g. KI, KBr, NaCl; heavy metals – Pb, nanomaterials – ZVI(Fe), radionuclides ³H, ¹⁸⁸ Re). Trace experiments were then performed under various experimental conditions. Simulations of trace experiments were performed using commercial software tools (MODFLOW / MT3DMS, FEFLOW), as well as the code Flow123d, developed at the Technical University of Liberec. The subject of the simulations was the description of the pressure field and conservative or reactive transport during experiments performed on physical models with artificial and natural fissure. The outputs of the project (physical models, certified methodologies, publications) have shown that it is possible to develop and use medium-scale laboratory tools for evaluating migration and retention of contaminants in the rock environment.

1. ÚVOD

Antropogenní činnosti s sebou přináší, kromě produktů a vymožeností pro lidstvo, také produkci odpadů či cizorodých látek, které mohou významným způsobem ovlivnit člověka i životní prostředí. Kvantifikace těchto procesů se stala leitmotivem projektu TA ČR TH02030543 Vývoj nástrojů pro studium transportu kontaminantů v puklinovém prostředí. Projekt směřoval především k vývoji nástrojů pro hodnocení bezpečnosti antropogenních činností, které mohou do životního prostředí uvolňovat kontaminanty (radionuklidy, těžké kovy, ale i nanomateriály), jež pak následně migrují. Migrací kontaminantů je míněn jejich přesun v různé formě ze zdroje horninovým prostředím do biosféry. Migrace v horninovém prostředí je závislá na vlastnostech samotného kontaminantu, na procesech, kterým kontaminant podléhá v tomto prostředí (advekce, difúze, disperze, sorpce) i na vlastnostech okolní horniny. Těžiště prací spočívalo v provedení migračních experimentů na fyzikálních modelech puklin s cílem predikovat je matematickými nástroji a následně definovat míru neurčitosti při získávání dat z těchto experimentů pro hodnocení bezpečnosti.

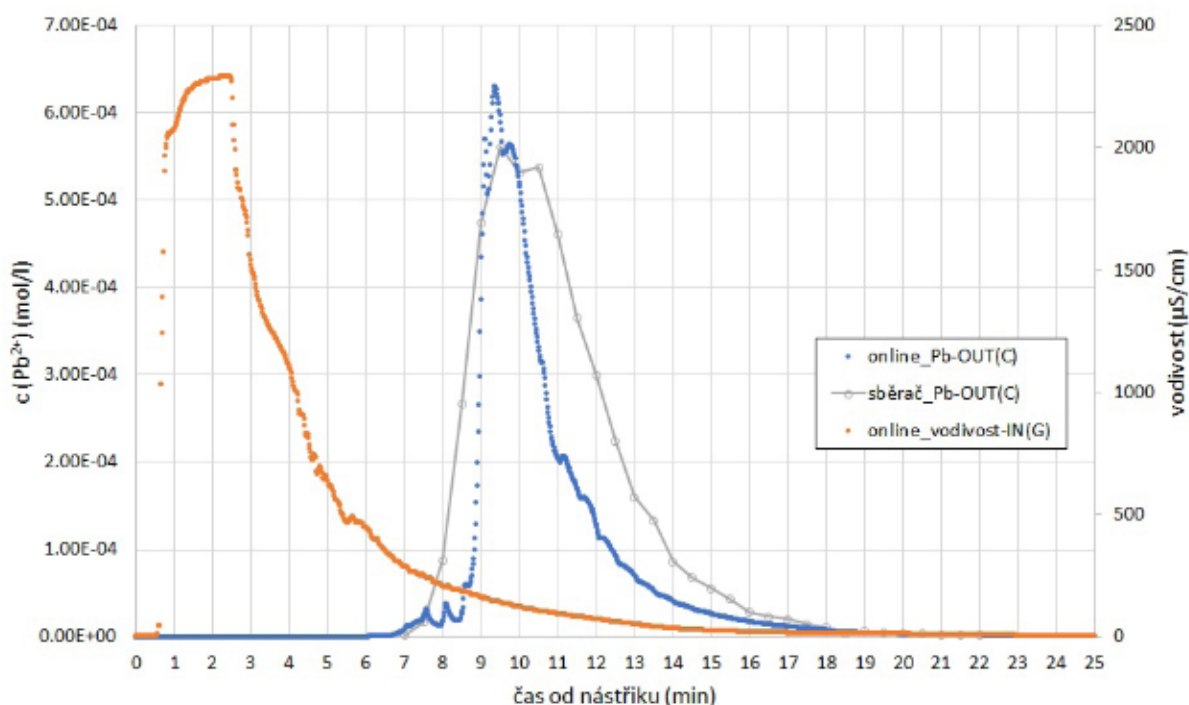
2. VÝVOJ MODELU UMĚLÉ PUKLINY

2.1 FYZIKÁLNÍ MODEL

V rámci první části projektu byly zhotoveny instrumentované bloky se semi-umělou puklinou ze žuly z lomu Mrákotín. Z velkoformátového horninového bloku bylo vyříznuto celkem šest identických bloků (MS1 – MS6) o rozměrech: 80 cm × 50 cm × 40 cm. Každý blok byl uměle rozštípnut (viz Obr. 1a). U všech horninových bloků byla po naformátování provedena charakterizace povrchu pomocí 3D skenovacího ramene ROMER Absolute Arm (viz Obr. 1b).

2.2 INSTRUMENTACE

V blocích MS1 a MS2 bylo zhotoveno 9 vertikálních monitorovacích vrtů v pravidelné síti (Obr. 2). Tyto otvory byly osazeny měřicími sondami pro záznam měrné elektrické vodivosti, magnetické susceptibility nebo tlakového pole. Obě části rozlomeného bloku byly sesazeny a spára byla zatěsněna. Horninový blok byl následně po obvodu opatřen osmi vstupy pro vedení stopovacích experimentů. Dalším krokem bylo zajištění saturace vnitřního prostoru pukliny a následně celého bloku pomocí nerezové, případně plexisklové vany, ve které byla průběžně doplňována demineralizovaná voda. Celý systém byl schválen jako užitný vzor ([4]; Obr. 2).

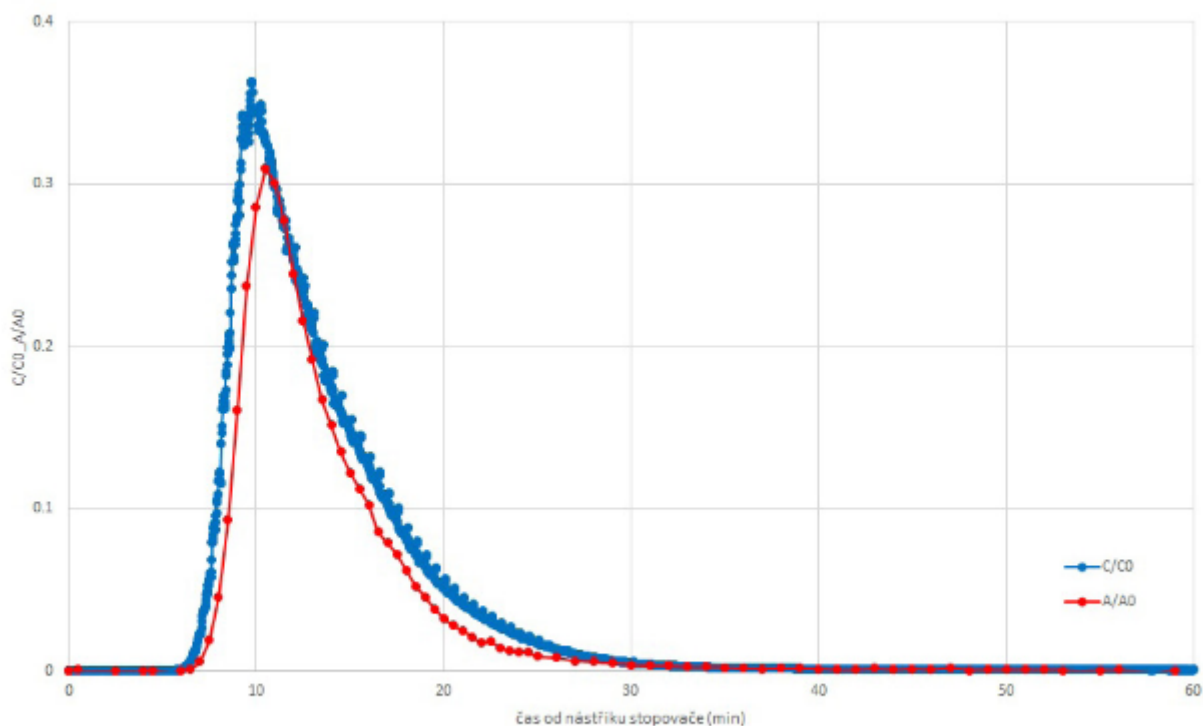


Obr. 3 Srovnání průnikových křivek Pb z on-line záznamu (konduktivita na vstupu, iontově selektivní elektroda na výstupu) a bodových analýz odebraných vzorků.

2.3 STOPOVACÍ EXPERIMENTY

V rámci projektu byla na fyzikálním modelu s umělou puklinou provedena široká škála stopovacích zkoušek s různými stopovacími látkami a okrajovými podmínkami. Jako nesorbující konzervativní stopovače byly použity 0,01M roztoky NaCl, KCl a KI. V průběhu všech stopovacích experimentů byla vždy zaznamenávána buď on-line konduktivita (NaCl, KCl), nebo koncentrace (KI) na vstupu do bloku a na výstupu. Výsledkem tohoto postupu je užitný vzor pro měřicí zařízení pro simultánní vícekanálové měření impedance roztoků [6]. V rámci vybraných stopovacích zkoušek byly navíc nezávisle odebírány vzorky pomocí sběrače frakcí pro následnou analýzu pomocí AAS (stanovení

koncentrace kationtů) nebo elektroforézy (stanovení koncentrace aniontů). Pro studium migrace těžkých kovů puklinou bylo zvoleno Pb (zde 0,01M roztok $Pb(ClO_4)_2$, příp. $Pb(NO_3)_2$). Srovnání typických průnikových křivek z on-line záznamu a z off-line analýz je uvedeno na Obr 3. Horninové bloky MS1 a MS2 umožňují i omezenou práci s radioaktivními stopovači při zajištění radiální bezpečnosti a minimalizace radioaktivních odpadů. Jako reprezentant bylo zvoleno tritium (zde ve formě HTO). 3H je beta zářič a jako takový nelze detekovat žádným dostupným on-line systémem. Roztok HTO byl proto označen i 0,01M NaCl, aby bylo možné kontrolně sledovat průběh vodivostní průnikové křivky v on-line režimu (viz Obr. 4). Obdobným způsobem byly provedeny i testy s deuteriem (D_2O). Pro zajištění minimalizace radioaktivních odpadů při experimentu je možno uvažovat i o využití krátkodobých radioaktivních stopovačů, např. Re (^{188}Re ve formě NH_4ReO_4). Postupy přípravy, použití tohoto stopovače i analytické postupy měření byly vyvíjeny a testovány v návaznosti na sesterský projekt RADEMET (projekt MPO TRIO FV30430; [8]). Ve finální fázi projektu byla vyvinuta i aparatura a metodika pro sledování migrace nanomateriálů. Výsledkem je certifikovaná metodika pro migrační zkoušky s nanočásticemi železa [7];[2], která představuje unikátní možnost, jak sledovat migraci nanočástic v horninovém prostředí.



Obr. 4 Stopovací experiment s 3H : srovnání průnikových křivek off-line měření aktivity 3H na výstupu s měřením vodivosti (NaCl, on-line)

3. VÝVOJ MODELU PŘIROZENÉ PUKLINY

3.1 FYZIKÁLNÍ MODEL PŘIROZENÉ PUKLINY

Koncept umělé pukliny neodpovídá zcela reálnému prostředí horninového masivu. Z tohoto důvodu byly v projektu použity i instrumentované vzorky skutečných puklin (vzorky z PVP Bukov a ze skladu hmotné dokumentace v GEAM Dolní Rožínka; se svolením SÚRAO; případně z granitového bloku z Mrákočina). Pro popis vnitřní struktury vzorku byla využita metoda Micro-Computed Tomography (μCT) v partnerském pracovišti HZDR (Německo). Po úvodní charakterizaci byly vzorky zality pryskyřicí do transparentního PE válce. Po zatvrdnutí byly vzorky opatřeny koncovými čely se vstupním a výstupním otvorem pro vedení průnikových experimentů. (Obr. 5). Příklad vyhodnoceného snímku horninového jádra z projekce μCT spolu se segmentovanou puklinou pomocí programu Avizo je na Obr. 6a, b.

3.2 INSTRUMENTACE

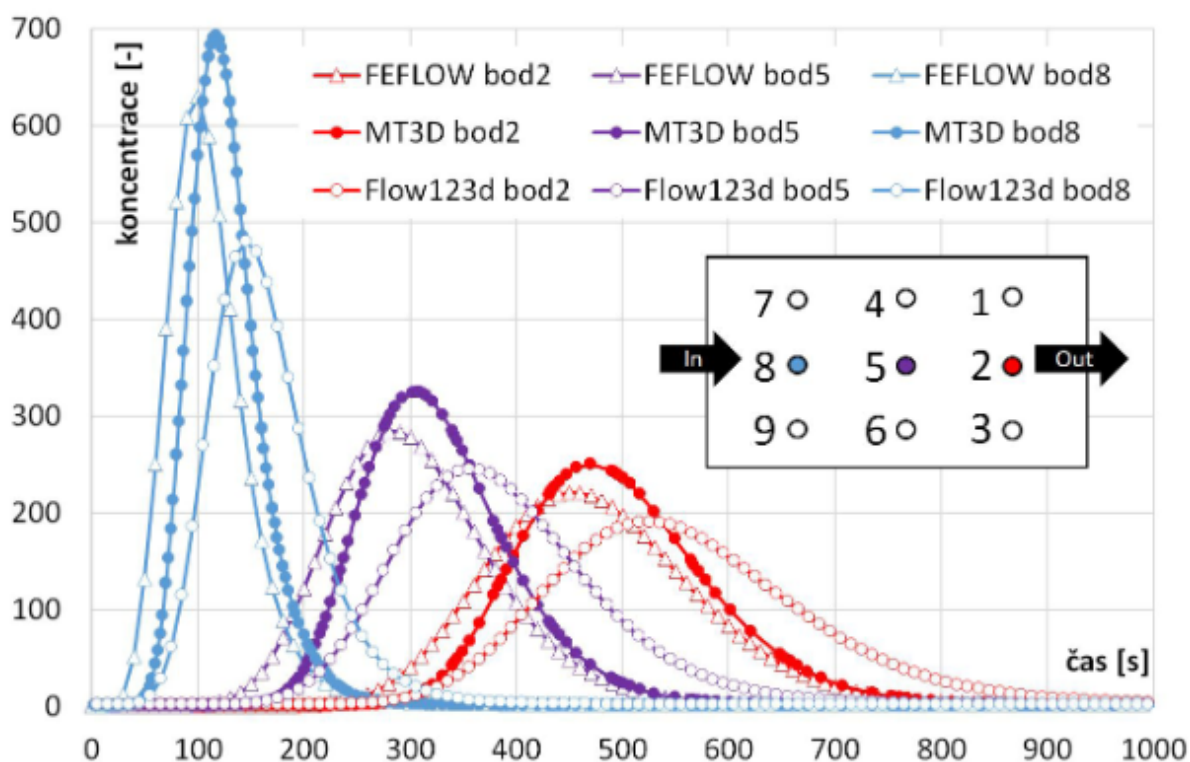
V průběhu řešení byla vyvinuta a postupně optimalizována aparatura pro provádění stopovacích experimentů při velmi nízkých průtocích (od 0,017 ml·min⁻¹). Veškeré rozvody protékajícího média byly zajištěny pomocí PEEK kapilár nebo vysokotlakých hadiček o vnitřním průměru max. 0,5 mm pro co nejmenší mrtvý objem v systému. Taktéž průtočné cely byly upraveny pro instrumentování iontově selektivních elektrod se spodním měřícím terčíkem. Výsledkem je přijatý užitečný vzor (Obr. 7; [5]).

3.3 STOPOVACÍ EXPERIMENTY

Na vzorku přirozené pukliny byla podobně jako na vzorcích s umělou puklinou provedena série stopovacích experimentů s neaktivními stopovači (KI, KBr, Pb(NO₃)₂) i s radioaktivními stopovači (18F, 188Re). Pro migrační experimenty s radioaktivními stopovači na vzorku PVP1 byl zvolen krátkodobý radionuklid 188Re. Výroba izotopu 188Re byla realizována ozařováním NH₄ReO₄ v reaktoru LVR-15 (CVŘ) jako jeden z výsledků projektu RADEMET (FV30430). Podmínky testu byly nastaveny dle výsledků neaktivních experimentů (KI). Pro online měření a vizualizaci časoprostorového šíření radionuklidu puklinou byla využita aparatura, vyvinutá v rámci projektu FV30430, která umožňovala natáčení detektorů pro měření gamma aktivity v krocích 30° od 0° do 90°. Na výstupu byly odebírány kontrolní vzorky pro off-line analýzu aktivity pomocí gama spektrometrie. Pro ilustraci je na Obr. 8 uveden 3D záznam průniku 188Re vzorkem PVP1, měřený šesti gama kamerami MiniPIX TPX3 (projekt RADEMET FV30430), kde je možné pozorovat nehomogenní proudění stopovače přirozenou puklinou s ohledem na puklinové výplně a efekt channelingu. Finálním výsledkem je pak Certifikovaná metodika migračních zkoušek s radionuklidy v laboratoři, certifikovaná SÚJB [3].

4. MODELOVÁNÍ

Simulace stopovacích experimentů byly realizovány jednak s využitím komerčních SW nástrojů (MODFLOW/MT3DMS, FEFLOW), jednak pomocí kódu Flow123d, vyvíjeného na Technické univerzitě v Liberci. Předmětem simulací byl popis tlakového pole a konzervativního nebo reaktivního transportu v průběhu experimentů prováděných na fyzikálních modelech umělé a přirozené pukliny (příklad viz Obr. 9). I zde je možno pozorovat nehomogenní proudění stopovače puklinou a efekt channelingu.



■ Obr. 10 Příklad modelování průnikových křivek konzervativního stopovače KCl pomocí SW nástrojů MT3D, FEFLOW a Flow123d v monitorovacích bodech bloku MS2 (dle Hokr et al., 2020).

Mezi základní charakteristiky pukliny, stanovené na základě modelového vyhodnocení, se řadí její hydraulické a transportní rozevření. Použití různých modelových nástrojů (MODFLOW/MT3DMS, FEFLOW a Flow123d) a přístupů ke kalibraci nevedlo vždy k dosažení zcela identických výsledků (Obr. 10). Všechny se však shodují ve stanovení rozdílných hodnot rozevření – sestupně rozevření měřeného, transportního a nejnižšího hydraulického. Tyto závěry je vzhledem k vyhodnocení většího množství experimentů možné zobecnit a aplikovat i na jiné úlohy, týkající se migrace v puklinovém prostředí. Jako unikátní se ukázalo zejména použití dat z výpočetní tomografie (μ CT), která byla použita za vstup do numerických modelů experimentů s přirozenou puklinou. To přineslo zásadní krok pro poznání procesů na úrovni měřítek v řádech μm . Pro zpracování dat tak byla zásadní podpora ze strany týmu HZDR (Lipsko, Německo). Výsledky modelových vyhodnocení pro umělou i přirozenou puklinu byly prezentovány na konferencích (např. [1]) a budou předmětem další samostatné publikace.

5. Z Á V Ě R

Výstupy projektu prokázaly, že je možno vyvinout a využívat i laboratorní nástroje středního měřítka pro hodnocení migrace a retence kontaminantů v horninovém prostředí pro posouzení bezpečnosti antropogenních činností. Rozsah dat a variabilita okrajových podmínek zaujaly spoluřešitele ve WP Development and Improvement Of Numerical methods and Tools for modelling coupled processes EJP EURAD [9]. Organizace Gesellschaft für Reaktorsicherheit (DE) se je rozhodla použít pro vyhodnocení variability a nejistot, spojených s popisem migrace radionuklidů v horninovém prostředí krystalických hornin a testování vlastního vyvíjeného modelu d3f. Vyvinuté metody budou následně implementovány v projektu EJP EURAD ve WP FUTURE, která je zaměřena na migraci radionuklidů v horninovém prostředí, a dále i v projektech SÚRAO Konektivita puklinové sítě v PVP Bukov (2020–2023) a Long Term Diffusion Phase IV. (Grimsel test site, 2021–2025), ve kterých budou v rámci laboratorního programu řešeny průnikové migrační experimenty se stopovači. Finanční prostředky na

řešení projektu TH02030543 byly poskytnuty Technologickou agenturou ČR. Finanční prostředky na řešení projektu FV30430 byly poskytnuty MPO ČR.

Reference:

- [1] Hokr M., Balvín A., Jankovec J., Grecká M., Jankovský F.: Inverse model of single-fracture hydraulic and tracer experiments including a laser scanning data correction. Prezentace č. EGU2020-21395, EGU General Assembly 2020, May 4–8, 2020, Vienna.
- [2] Hokr M., Parma P., Jankovský F., Zuna M., Mrazík M.: Laboratory experiment of iron nanoparticle transport in a rock fracture with online concentration detection probes, NANOCON 2020 Conference Proceedings, str. 311–316, Tanger s.r.o., ISBN 978-80-87294-98-7.
- [3] Jankovský F., Zuna M., Havlová V.: Certifikovaná metodika migračních zkoušek s radionuklidy v laboratoři. Osvědčení č. SÚJB/ONRV/14301/2021, SÚJB, Praha, 2021.
- [4] Jankovský F., Zuna M., Kašpar V.: Zařízení pro provádění transportních experimentů ve formě stopovacích zkoušek na horninovém vzorku s umělou puklinou, přihláška užitého vzoru (PUV 2020-38306), Úřad průmyslového vlastnictví, Praha, 2020.
- [5] Jankovský F., Zuna M., Kašpar V., Dobrev D.: Zařízení pro provádění dynamických transportních experimentů ve formě stopovacích zkoušek při nízkých průtocích horninovým vzorkem s přirozenou puklinou, přihláška užitého vzoru (PUV 2020-38278), Úřad průmyslového vlastnictví, Praha, 2020.
- [6] Kůs P., Polívka P., Kotowski J., Hübner P.: Měřicí zařízení pro simultánní vícekanálové měření impedance roztoků, užité vzor, číslo přihlášky: PUV 2020-38156, číslo zápisu: 34662, datum zápisu: 08. 12. 2020, Úřad průmyslového vlastnictví, Praha, 2020.
- [7] Parma P., Hokr M., Mrazík M., Jankovský F., Zuna M., Havlová V.: Laboratorní migrační zkoušky s nanočásticemi železa v krystalické hornině, Certifikovaná metodika, 20 str. Osvědčení č. MZP/2021/660/851, Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 2021.
- [8] Zuna M., Dobrev D., Jankovský F., Havlová V., Kůs P., Šoltés J., Vratislavská H. A., Jakůbek J., Doubravová D., Palušák M.: Využití krátkodobých RAdiostopovačů a vývoj jejich DEtekčních METod pro popis procesů, ovlivňujících transport kontaminantů v životním prostředí (RADEMET). Závěrečná zpráva projektu – Technická zpráva, TZ ÚJV Z5628.
- [9] www.ejp-eurad.eu

Článek je převzat z časopisu Jaderná energie, č. 4/2021, ročník 2 (67), str. 24-31

Návrh řešení cv. 3 z lekce 2

A)

a) Náhle došlo k nezvyklé/neočekávané/neobvyklé situaci/jevu.

b) Všimli jsme si/zpozorovali jsme, že se na daném/výše zmíněném vzorku utvořily/vytvořily/objevily zvláštní/nezvyklé atd. skvrny.

c) Nebyli jsme si jisti, jak postupovat dál.

d) Abychom vyloučili náhodu/Abychom vyloučili, že šlo o náhodu/že došlo k náhodě/že šlo o náhodný jev, bylo potřeba/zapotřebí pokus zopakovat.

B) Přístrojem naměřené hodnoty dále zpracujeme.

C) Nelze se domnívat, že bylo vyvinuto nedostatečné úsilí/že jsme nevyvinuli dostatečné úsilí.

D) Z důvodu nedostatku času jsem úkol prozatím nedokončil/úkol zatím není dokončen.

E) Podle zadání bylo mým úkolem popsat fungování strojového učení.

F) Zemina/půda poskytuje květinám (rostlinám?) vláhu.