



Manuál na 3. období ZNEČIŠTĚNÍ VODY



DOPLŇUJÍCÍ INSTRUKCE K OBDOBÍ

Uprostřed probíhajícího školního projektu je vhodné zařadit motivační program, který zároveň doplní aktivity doprovázející jednotlivá období. Níže uvedený popis výukového programu může sloužit jako zdroj nápadů pro vaši motivační hodinu nebo si program můžete jednoduše objednat na www.rezekvitek.cz.

Průběžný výukový program (interiérový):

Délka programu: 2 vyučovací hodiny

Místo realizace: u vás ve škole

Hravou formou si zopakujeme znalosti z uplynulých období, ukážeme si vodoměr pro teplou a studenou vodu a spočítáme, kolik pitné vody pochází v České republice z podzemních a kolik z povrchových zdrojů. Pantomimicky budeme předvádět činnosti, které jsou v okolí zdrojů pitné vody zakázány, a najdeme k nim správné piktogramy. Vyrobitme odpadní vodu a poté ji při hře na čistírnu odpadních vod vyčistíme. Přitom na vlastní oči zjistíme, jaká je tma v kanalizačním potrubí.

AKTIVITY OBDOBÍ

Cíle aktivit:

Žák:

- * vyjmenuje příklady znečištění vody pocházející z domácnosti
- * vysvětlí, kam je odpadní voda z domácností odváděna před vypuštěním do přírody
- * uvede, kde se čistí odpadní voda z Brna
- * popíše princip fungování čistírny odpadních vod na příkladu modřické ČOV
- * vybere předměty a nečistoty, které nepatří do kanalizace
- * vyjmenuje tři druhy znečištění a stručně je popíše, včetně jejich důsledků na vodu v přírodě
- * vyjmenuje šest odvětví hospodářství a vysvětlí, jaký druh znečištění vody způsobují
- * najde na mapě vybrané znečišťovatele vodních toků a dá si je do souvislostí s konkrétní řekou

Upozornění: Šedě podbarvené pomůcky si zajistí učitel sám – nejsou součástí balíčku k danému období.

1) Cesta vody z domácnosti do přírody

Aktivita č. 1a: Co vypouštíme z domácností do kanalizace

Cíl aktivity: Žák vyjmenuje příklady znečištění vody pocházející z domácnosti.

Vyučovací předmět: přírodověda, český jazyk a literatura

Výukové metody: diskuze, práce s textem

Pomůcky: tužka pro každého žáka, obrázek formátu A3 – hospodaření s vodou v domácnosti z 2. období, 6 × 5 prázdných barevných kartiček (každá skupina má jednu barvu)



Postup:

Žáci se rozdělí na šest skupin a ve skupinách přemýšlejí, jaké znečištění putuje z domácnosti do kanálu. Inspirací může být obrázek „hospodaření s vodou v domácnosti“, kde jsou znázorněny běžné lidské činnosti. Každá skupina vybere pět položek, které zapíše na prázdné kartičky (5 ks). Ty potom využije v aktivitě 1c. Skupiny si mohou rozdělit jednotlivé místnosti (koupelna, záchod, kuchyň) a věnovat se pouze jim.

Aktivita č. 1b: Z kanálů rovnou do řeky?

Cíl aktivity: Žák vysvětlí, že se odpadní voda z domácnosti před vypuštěním do přírody dostane do čistírny odpadních vod. Žák uvede, kde se čistí odpadní voda z Brna.

Vyučovací předmět: přírodověda, český jazyk a literatura

Výukové metody: práce s obrázkem, práce s textem

Pomůcky: tužka pro každého žáka, 6 × puzzle, 6 × 5 prázdných barevných kartiček

Postup:

Žáci rozdělení do šesti skupin složí puzzle (obrázek cesty: město – čistírna odpadních vod (ČOV) – řeka Svratka) a díky tomu též z jednotlivých dílků poskládají zprávu, že voda z Brna se čistí v čistírně odpadních vod v Modřicích. Mohou soutěžit, která skupina jako první zjistí, jaká informace je na rozstříhaném obrázku skryta. Potom zkusí doplnit na zbylé prázdné kartičky (5 ks pro skupinu), jaké znečištění se může dostat do kanálu z ulice. Budou využity v aktivitě 1c.



Aktivita č. 1c: Jak to vypadá v čistírně odpadních vod

Cíl aktivity: Žák popíše princip fungování čistírny odpadních vod na příkladu modřické ČOV.

Vyučovací předmět: přírodověda, český jazyk a literatura

Výukové metody: práce s obrázkem, práce s textem

Pomůcky: 9 fotografií a textových karet souvisejících s ČOV (česlo, usazovací nádrž, plynajem, vyhnívací nádrž, skládka, pole, aktivační nádrž, dosazovací nádrž, řeka Svratka), letecká fotografie ČOV formátu A4, krepové papíry čtyř barev (černý, hnědý, zelený, tmavě modrý), 2 obrázkové karty (aktivovaný kal, nepitná voda), 6 barevně odlišených sad po 22 kartičkách s tištěnými názvy nečistot, 6 barevně odlišených sad po 10 kartičkách s ručně psanými názvy nečistot z předchozích aktivit, text o ČOV

Postup:

Učitel čte text, ve kterém je zjednodušeně popsána cesta vody čistírnou do řeky. Děti sedí v kruhu ve skupinkách. Text je rozčleněn na šest úseků, na jejichž koncích budou skupinky dětí postupně sestavovat plošný model ČOV (obr. 4 na začátku kapitoly) podle instrukcí učitele (úkol je popsán kurzívou za každým úsekem). Každá skupinka má k dispozici svou hromádku kartiček s názvy nečistot (22 tištěných, 10 ručně psaných) a další pomůcky dle rozpisu:



- **první skupina:** karta s pojmem ČESLO, příslušná fotografie (označena ikonkou), kus černého krepového papíru, karta s nápisem SKLÁDKA
- **druhá skupina:** karty a fotografie USAZOVACÍ NÁDRŽ, VYHNÍVACÍ NÁDRŽ, hnědý krepový papír
- **třetí skupina:** karty a fotky PLYNOJEM a POLE, hnědý krepový papír
- **čtvrtá skupina:** karta a fotka AKTIVAČNÍ NÁDRŽ, kartička AKTIVOVANÝ KAL, zelený krepový papír
- **pátá skupina:** karta a fotka DOSAZOVACÍ NÁDRŽ, modrý krepový papír
- **šestá skupina:** karta a fotka ŘEKA SVRATKA, kartička symbolizující nečistou vodu

Fotky, karty i malé kartičky s nečistotami jsou označeny ikonkou představující danou část ČOV. Slouží ke snadné kontrole správnosti jak žákům, tak učitelům. Stejně ikonky naleznete také v pracovním listu.

Text k aktivitě:

Odpadní voda z brněnských domácností, ale i z kanálů, které potkáváme na ulici, teče do čistírny odpadních vod v Modřicích. Je to kousek od nákupního centra Olympia. Zkratka pro čistírnu odpadních vod je ČOV, proto se jí lidově říká „čovka“. Čovka je obrovský oplocený areál, kde voda protéká různými sítí, potrubím, nádržemi a bazény. Postupně se čistí, nejdříve od největších kusů nečistot, jako jsou větve či kusy cihel, nakonec od té nejdrobnější špíny, která není skoro vidět – třeba bakterií, rozpuštěných chemikálií apod. Vodu tedy v čistírně čeká spletitá a dlouhá cesta. Zkusme ji společně prozkoumat.

*Prvním úkolem vody je protéct přes **česle**. Nacházejí se uvnitř budovy a docela to u nich zapáchá. Před vlastními česlemi je mříž, která zachytí velké plovoucí předměty. Při povodních se sem například dostal kočárek a uhynulé prase. Česlo je zařízení, které má velké plastové zuby jako hřeben a mezery mezi nimi jsou velké 6 milimetrů. Zachytí se zde tedy nečistoty, které jsou větší než 6 mm. To, co dnes dělá stroj, se dřív dělalo ručně hráběmi. Zachycené nečistoty se odvázejí na skládku.*

Úkol 1: Postavíme první část modelu ČOV: První skupinka umístí kartu s pojmem ČESLO vedle příslušné fotografie a od ní směřující kus černého krepového papíru (k němu později napojí druhá skupinka svou kartu a fotku). O kus vedle položí fotku a kartu s nápisem SKLÁDKA a propojí ji s ČESLEM dalším kusem fáborku. Každá skupinka vytrídí ze své hromádky nečistoty, které se na česlech zachytí. Je to 8 kartiček označených příslušnou ikonkou, případně další, které si děti vyrobily samy v předchozích aktivitách. Z nich děti poskládají řadu směřující od česlí ke skládce. Kartičky se stejnými nečistotami můžete skládat na sebe.

Nečistoty: kus cihly, větve, toaletní papír, nedopalek cigarety, kus hadru, rukavice, ohryzek

Poté si zahrajte krátkou hru na česle: protože to v jejich blízkosti velmi páchne, bude potřeba zadržet dech. Žáci se naráz nadechnou, zacpou si nos a na povel všichni začnou nepřerušovaně opakovat slovo „česle“. Kdo vydrží nejdéle na jeden nádech?

*Nyní čeká vodu odpočinek v jedné ze šesti **usazovacích nádrží**. Jsou to velké kulaté bazény. Kal (bláto) a špína se usadí na dně, na hladině zůstanou plavat oleje, tuky a drobné plovoucí nečistoty. V bazénu se otáčí rameno se stěrkou (vypadá jako velký stěrač u auta), která sbírá věci z hladiny, a škrabkou, která seškrabává kal ze dna. Tato špína se odváží do **vyhnívacích nádrží**, kde přibližně měsíc hnije. Poté se s ní může pohnojit pole. Při hnití se uvolňuje plyn, který je skladován ve dvou **plynojemech**. Hořením plynu vzniká teplo na vytápění budov v „čovce“ a také se tak vyrábí elektrická energie (podobně jako v elektrárnách, kde se spaluje zemní plyn).*

Úkol 2: Druhá skupinka napojí kartu a fotografii USAZOVACÍ NÁDRŽE na černý fáborok, o kus dál umístí kartu a fotografii VYHNÍVACÍ NÁDRŽE (v popředí fotky jsou hořáky na přebytečný plyn) a propojí je hnědým fáborkem. Třetí skupinka umístí karty a fotky PLYNOJEMU a POLE a propojí je hnědým fáborkem s VYHNÍVACÍ NÁDRŽÍ. Všechny skupinky vyberou správné kartičky nečistot



a umístí je mezi karty USAZOVACÍ NÁDRŽ a VYHNÍVACÍ NÁDRŽ.

Nečistoty: jemný písek, motorový olej, hlína, popel, olej na vaření, tělové mléko

Voda vytékající z usazovací nádrže už obsahuje jen malou část z původních nečistot. Předposlední zastávkou je **aktivační nádrž**. Zde setrvává voda přibližně dva dny. V této nádrži se nachází různé užitečné bakterie, které se živí nečistotami rozpuštěnými ve vodě. Bakterií je tu tolik, že je voda úplně hnědá a zakalená. Říká se tomu **aktivovaný kal**. Do vody se pumpuje vzduch, který potřebují bakterie k životu. Voda je plná drobných bublinek a vypadá jako Coca-Cola. Bakterie dokáží vyčistit vodu také od obzvláště škodlivých látek, které pocházejí třeba z pracích prostředků nebo hnojiv. Pokud je ale těchto látek velké množství, samotné bakterie na to nestačí. Proto se do vody musí přidávat chemické přísady, které většinu škodlivin odstraní.

Úkol 3: Další skupinka umístí fotku a kartu AKTIVAČNÍ NÁDRŽ spolu se zeleným fáborkem a vedle malou kartu AKTIVOVANÝ KAL. Všechny skupinky položí zbývající kartičky nečistot vedle kartičky AKTIVOVANÝ KAL.



Doplňující otázka: Myslíte, že si bakterie poradí i s nebezpečnými jedy?

Neporadí, jedovaté látky naopak mohou všechny bakterie zahubit, a tím ohrozit fungování celé čistírny.

Voda plná aktivovaného kalu a malých zbytků rozpuštěných nečistot se před opuštěním čistírny ještě zdrží v **dosazovacích nádržích**. Jsou to opět kruhové bazény, ale větší než usazovací nádrže. Na jejich dně se aktivovaný kal usadí.

Úkol 4: Pátá skupinka položí do modelu ČOV svou fotku a kartu DOSAZOVACÍ NÁDRŽ a umístí modrý fáborek. Zároveň přesune kartičku AKTIVOVANÝ KAL a šest kartiček s nečistotami (libovolné, ale od každé barvy jednu) z AKTIVAČNÍ NÁDRŽE do DOSAZOVACÍ.

Usazený aktivovaný kal z **dosazovacích nádrží** se čerpadlem vrací do **aktivační nádrže**, kde se znovu zapojí do čištění vody. Vyčištěná voda se konečně může vypustit do **řeky Svratky**. Také se potrubím odvádí do brněnských továren a podniků, kde slouží jako užitková voda – na ochlazování, zalévání, oplachování apod. Voda z čistírny odpadních vod není pitná! Obsahuje totiž malé množství rozpuštěných nečistot, které ČOV nedokáže vyčistit.

Úkol 5: Šestá skupinka položí kartu ŘEKA SVRATKA a vedle ní malou kartičku symbolizující nepitnou vodu. Také vrátí kartičku AKTIVOVANÝ KAL do AKTIVAČNÍ NÁDRŽE. Jako poslední přesune šest barevných kartiček nečistot z DOSAZOVACÍ NÁDRŽE do SVRATKY.

POZN.: V areálu modřické ČOV se nachází rybníček, kam přitéká část vyčištěné vody. Žije v něm mnoho ryb – kapři, ale i sumci. Oblíbily si ho také kachny a labutě. U rybníka stojí krmelec, kam si v zimě chodí pro potravu stádo srnek.

Jak jste určitě poznali, celý proces čištění odpadních vod i údržba kanalizace je hodně náročný a stojí mnoho peněz. Proto platíme poplatek – tzv. **stočné**, což je cena za odvedení odpadní vody veřejnou kanalizací a její vyčištění. V roce 2014 byla v Brně tato částka 37,21 Kč/m³ (1000 litrů). Některé domy, hlavně na venkově nebo na samotě, nejsou napojeny na kanalizaci. Mají proto vlastní nádrž na odpadní vodu – žumpu, kterou musí občas vyvézt speciální vůz do nejbližší čistírny odpadních vod.

Po skončení aktivity je vhodné vyplnit v **pracovním listě úkol č. 1**.



Aktivita č. 1d: Osmisměrka – Co do kanálu nepatří?

Cíl aktivity: Žák správně vybere předměty a nečistoty, které by se neměly ocitnout v kanalizaci.

Vyučovací předmět: přírodověda, český jazyk a literatura

Výukové metody: práce s textem

Pomůcky: tužka pro každého žáka, kopie osmisměrek dle počtu žáků (kopírovací vzor naleznete na konci tohoto období)

Postup: Žáci vyberou z nabídky nečistot pod osmisměrkou ty, které se nesmějí lít do kanálu ani vyhazovat do záchodu, a vyškrtnají je v osmisměrce: ŘEDIDLO, KNEDLÍKY, POLÉVKA, IGELIT, PLÍNKY, VLASY, BARVY (jsou myšleny hlavně nesmyvatelné barvy na železo, dřevo apod.), HADR, VATA, OLEJ, LÉKY. Po vyškrtnání všech slov se objeví tajenka. Na závěr aktivity si shrňte, které věci nebo látky do kanalizace nepatří a nesmíme je tedy házet do záchodu nebo vypouštět do výlevky.

Teorie:

Co do kanalizace nepatří a je zákonem zakázáno do ní vypouštět:

- biologický odpad – zbytky jídel, odpad z kuchyňských drtičů
- tuky – fritovací oleje, motorové oleje
- veškeré hygienické potřeby
- chemikálie a další nebezpečné látky
- léky

Záchodová mísa není odpadkový koš

Když něco vyhodíte nebo vylijete do záchodu nebo dřezu, problém s odpadem nezmizí, ale začíná.

Do kanalizace nepatří zbytky potravin, které přispívají k přemnožení potkanů. Výslovně je zakázáno používání kuchyňských drtičů odpadů. Drtiče způsobují zanášení kanalizace usazenými pevnými látkami, na které se váží zejména tuky, což může mít za následek snížení průtočnosti kanalizačních přípojek až do úrovně plně neprůtočnosti. Používání drtičů domovního odpadu způsobuje vážné problémy nejen s odvedením odpadních vod kanalizační sítí, ale také při jejich čištění a následném vypouštění do toků. Do kanalizace nepatří ani žádné hygienické potřeby, jako například dětské pleny, vlhčené ubrousky, dámské hygienické potřeby, vatové tyčinky a jiné čisticí textilní materiály. V nich jsou kromě celulózového podílu také vyztužené vrstvy tvořené plastovými fóliemi na bázi polyetylen (PE), polypropylen (PP) a polyetylentereftalátů (PET). Plastové fólie se ve vodě nerozkládají a dokáží zanést, případně zcela zničit čerpadla v čerpacích stanicích odpadních vod. Následná nefunkčnost čerpací stanice může vést k nebezpečí zatopení kanalizace i suterénů napojených nemovitostí. V případě, že přece jen takový materiál projde celým procesem v čistírně odpadních vod, skončí bez jakéhokoliv úbytku v odpadu, produkovaném čistírnou odpadních vod, a je třeba jej na náklady nás všech také jako součást odpadu zlikvidovat. Provoz čistírny odpadních vod může výrazně zkomplikovat řada chemických a nebezpečných látek, z nichž některé jsou vysoce jedovaté a výbušné a mají výrazný negativní vliv na biologické procesy čištění odpadních vod. Jedná se o ropné látky, louhy, kyseliny, ředidla, tuky, oleje. I relativně malé množství těchto látek může zcela zlikvidovat bakterie, které v čistírnách odstraňují biologicky odbouratelné látky. Rovněž nadměrné užívání čisticích, pracích a dezinfekčních prostředků přírodě rozhodně neprospívá.

převzato a upraveno z: www.bvk.cz/zakaznikum/odpovedi-faq/co-do-kanalizace-nepatri



Aktivita č. 2: Druhy znečištění z výroby

Cíl aktivity: Žák vyjmenuje tři typy znečištění a popíše, co tento typ znečištění způsobuje. Žák vyjmenuje šest odvětví hospodářství, která pro svou výrobu potřebují velké množství vody a podílejí se na znečištění vody v přírodě. Žák uvede, jaký druh znečištění vybraná odvětví hospodářství způsobují.

Vyučovací předmět: přírodověda, český jazyk a literatura, vlastivěda, výtvarná výchova

Výukové metody: práce s textem, práce s obrázky

Pomůcky: 9 ks obrázků šesti odvětví hospodářství (2 × zemědělství, 1 × tepelná elektrárna, 1 × jaderná elektrárna, 1 × chemický průmysl, 2 × papírenský průmysl a 2 × potravinářský průmysl zastoupený cukrovarem), 6 názvů vybraných odvětví hospodářství (potravinářský průmysl, papírenský průmysl, chemický průmysl, jaderná elektrárna, tepelná elektrárna a zemědělství), 2 sady textů popisující tři druhy znečištění (biologické, chemické a tepelné), piktogramy 3 druhů znečištění (biologického, chemického a tepelného), 6 × papír na kreslení, kreslicí potřeby

Postup:

Aktivitu zahajte sdělením: Znečištění vody nevzniká pouze v domácnosti, ale také v hospodářství (průmysl a zemědělství). Zopakujte, případně vysvětlete, co znamená hospodářství (příp. průmysl a zemědělství). Nyní vyberte z devíti obrázků odvětví hospodářství šest různých. Obrázky jsou pro snadnější výběr označeny na zadní straně hvězdičkou. Zbylé tři obrázky zatím dejte stranou. Děti rozdělte do dvojic či trojic tak, aby vzniklo dvanáct malých skupinek. Do každé skupinky rozdejte buď obrázek některého odvětví hospodářství, nebo jeho název. Děti mají za úkol najít k obrázku správný název odvětví hospodářství a vytvořit tak šest skupin. Poté si děti své odvětví hospodářství navzájem představí a položí je např. doprostřed třídy – vždy vedle sebe název a odpovídající obrázek. Řekněte dětem, že se do vody z průmyslu a zemědělství mohou dostat různé druhy znečištění. O jaké druhy znečištění jde, se děti dozvědí následující prací s textem.

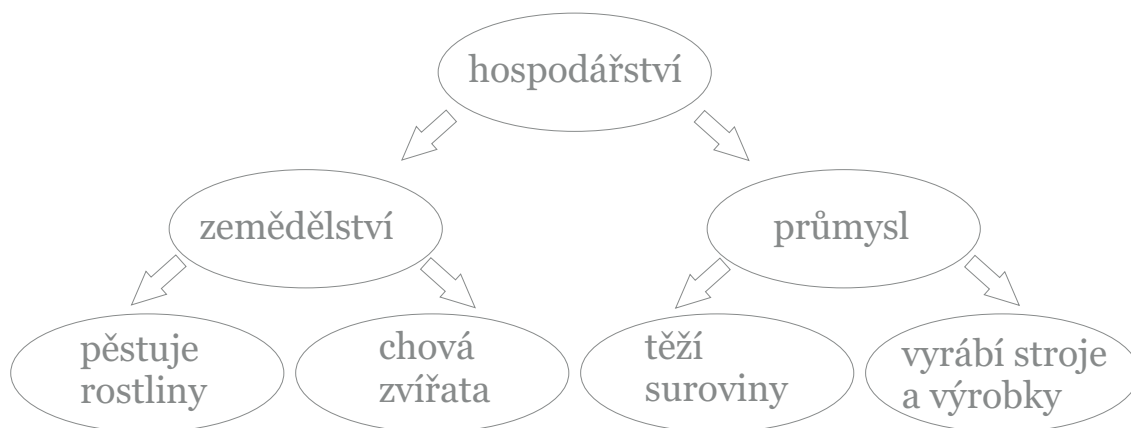
Každé skupince dejte libovolný text o jednom druhu znečištění. Vzhledem k tomu, že aktivita je zaměřena pouze na tři druhy znečištění, vždy dvě skupinky budou mít text o stejném druhu znečištění. Každá skupinka bude mít dva úkoly: nejprve si pečlivě přečíst text o znečištění, aby byla schopná představit ho ostatním skupinkám; potom na papír graficky ztvárnit důsledky znečištění – podle popisu na kartičce (text s podnázvem „Co způsobuje“). Mezitím připravte všech devět obrázků odvětví hospodářství a tři piktogramy symbolizující tři druhy znečištění.

Po přípravě skupinky postupně představí svůj druh znečištění a obrázek jeho důsledků. Na základě obrázků slovně popíší, co dané znečištění způsobuje. Protože mají vždy dvě skupinky stejný text, lze jim dopředu rozdělit, jakou část textu budou komentovat. Např. 1. skupina – popis znečištění (text u první kapky), 2. skupina – zdroje znečištění (text u druhé kapky). Po představení všech tří druhů znečištění si vždy dvojice skupin najdou piktogram, který znázorňuje jejich druh znečištění, a ostatní skupinky k nim přiřadí obrázky hospodářských odvětví. Obrázky s potravinářským průmyslem, papírenským průmyslem a zemědělstvím jsou přítomny dvakrát, protože způsobují dvojí znečištění – biologické i chemické.



Teorie:Hospodářství

Zemědělství a průmysl jsou dvě hlavní odvětví hospodářství. Průmysl těží suroviny a vyrábí z nich výrobky. Surovina je člověkem nezpracovaná přírodní hmota. Suroviny pocházejí jak z neživé (kámen, železná ruda), tak ze živé přírody (dřevo). Celé rozdělení shrnuje následující schéma (Obr. 1).



Obr. 1: Rozdělení hospodářství

Druhy znečištění – odpovídá textům na kartičkách**Tepelné znečištění**

- K tepelnému znečištění toků dochází v případě, že odpadní voda je výrazně teplejší než voda v přírodním prostředí.
- Hlavním zdrojem tepelného znečištění toku jsou elektrárny, které vodu požívají k chlazení. Odpadní voda z domácnosti také přispívá k tepelnému znečištění.

Co způsobuje:

Zvýšení teploty vody v toku snižuje množství kyslíku ve vodě, což může způsobit úhyn vodních živočichů náročnějších na kyslík. Navíc vyšší teplota urychluje vývoj vodních živočichů a také může znemožňovat jejich rozmnožování.

Biologické znečištění

- Při biologickém znečištění se do vody dostávají nečistoty bohaté na živiny, např. výkaly, moč nebo mycí prostředky. To způsobí přemnožení organismů, které se těmito látkami živí (řasy, sinice).
- Biologické znečištění se dostává do vody nejčastěji ze zemědělství, papírenského průmyslu a také z potravinářského průmyslu. Například v zemědělství jsou zdrojem znečištění velkochovy zvířat (drůbeže, prasat či skotu). Znečištění je způsobeno především výkaly a močí zvířat nebo při hnojení polí hnojem. Biologické znečištění produkujeme také v domácnosti. Nejen každodenním vykonáváním potřeb na záchodě, ale také používáním pracích prostředků, které jsou bohaté na živiny.

Co způsobuje:

Příliš mnoho živin ve vodě způsobí přemnožení zelených rostlin a organismů – řas a sinic. Tyto organismy zarostou vodní hladinu, která pak připomíná „zelený koberec“. Tento zelený koberec (stejně jako jiné zelené rostliny) v noci spotřebovává kyslík obsažený ve vodě. Z toho důvodu mohou někteří vodní živočichové zahynout, protože nemají co dýchat. Navíc některé sinice vypouštějí do vody jedovaté látky, které mohou být nebezpečné i pro lidi.



Chemické znečištění

- Chemické znečištění pochází z chemických látek, které uměle vytvořil člověk. Protože chemické látky nejsou pro přírodu přirozené, velmi často si s nimi neumí poradit. Mnohdy jsou tyto látky také jedovaté, takže mohou vodu otrávit.
- Chemické látky se do řek dostávají např. z továren chemického průmyslu, kde se tyto látky vyrábějí. Dalšími významnými zdroji tohoto znečištění jsou potravinářský a papírenský průmysl a zemědělství. V papírnách se chemické látky používají při výrobě papíru a v zemědělství jako postřiky proti škůdcům. Také z našich domácností se do vody dostávají chemické látky, které jsou součástí čistících prostředků.

Co způsobuje:

Jedovaté chemické látky způsobují otravy ryb a jiných vodních živočichů. Mohou být také příčinou onemocnění lidí, kteří u vody žijí nebo v ní loví ryby.

Aktivita č. 3: Znečišťovatelé v ČR

POZN.: Jde o rozšíření předchozí aktivity – vhodné především pro žáky 5. třídy. Aktivita slouží k bližšímu porozumění jednotlivým průmyslům na konkrétních příkladech a seznámí žáky podrobněji se skutečnými druhy znečištění. Zároveň propojuje znalosti žáků z 1. období projektu, kdy se věnovali poznávání českých řek. Průmyslové znečištění je vztaženo ke konkrétním řekám, které žáci již znají.

Cíl aktivity: Žák si konkrétní druhy znečištění spojí s konkrétním místem a řekou, která je jím znečištěná. Na základě textu najde na mapě, kde se nacházejí jmenované firmy. Žák popíše druh znečištění, které firma způsobuje, a do jaké řeky se dostane.

Vyučovací předmět: přírodověda, český jazyk a literatura, vlastivěda

Výukové metody: práce s textem, práce s mapou

Pomůcky: 8 × text o firmách, které se zabývají průmyslem nebo zemědělstvím, nástěnná mapa ČR

POZN.: Lze využít pomůcky z předchozí aktivity, případně tyto aktivity propojit.

Postup:

Děti rozdělíme do osmi skupin. Každá skupina dostane text o jedné firmě zabývající se výrobou v různých odvětvích průmyslu nebo v zemědělství. Skupina má za úkol přečíst si pečlivě text, aby byla schopna činnost firmy popsat ostatním skupinám, a ukázat na mapě, kde firmu najdou. Je vhodné dětem napsat na tabuli pomocné otázky, které jim pomohou najít v textu důležité informace a připravit je na popis textu. Kartičky s texty mohou žáci na závěr přiřadit k obrázkům z předchozí aktivity.

Otázky k textům:

- Co firma vyrábí a do jakého odvětví hospodářství patří?
- Čím firma znečišťuje vodu a jaký druh znečištění vytváří?
- Kde firmu najdeme? (Potřebují pro orientaci na mapě.)
- Do jaké řeky použitou vodu vypouští?
- Je použitá voda před vypuštěním čištěna?

Teorie:

Popisky k firmám – odpovídají textům na kartičkách

Cukrovar Vrbátky a. s.

Cukrovar Vrbátky se nachází v oblasti Hané mezi městy Prostějov a Olomouc. Při výrobě cukru je potřeba velké množství vody. Používá se hlavně na mytí řepy. Voda je pak znečištěná hlinou a rostlinnými zbytky. Odpadní voda je čištěna v čistírně odpadních vod a vypouštěna do řeky Blata, která se vlévá do Moravy.



SPOLANA a. s.

SPOLANA je chemická továrna ležící v Neratovicích na břehu řeky Labe. Vyrábí hnojiva, suroviny pro výrobu plastů a některé chemické látky. Odpadní voda z výroby je znečištěná rtutí, která je velmi jedovatá pro člověka i živé organismy. Voda se čistí se v čistírně odpadních vod a pak je vypouštěna do Labe.

Elektrárny Pruněřov

Elektrárny Pruněřov se nacházejí nedaleko Chomutova. Vyrábějí teplo a elektrickou energii spalováním hnědého uhlí. Vodu berou z Ohře a využívají ji k chlazení vodní páry, která vzniká při výrobě elektřiny. Použitá voda se bez vyčištění vypouští zpět do Ohře, ale její teplota je vyšší než teplota vody v řece.

Mondi Štětí a. s.

Společnost Mondi je významným výrobcem papíru v České republice. Papírna se nachází ve městě Štětí, které leží u řeky Labe mezi Prahou a Ústím nad Labem. Pro výrobu papíru je potřeba velké množství vody, která se znečistí zbytky dřevních vláken, lepidly, bělidly či barviv. Voda se čistí na zdejší čistírně odpadních vod a vypouští se zpátky do Labe.

Agro – Měřín, a. s.

Agro – Měřín je jedním z nejvýznamnějších zemědělských podniků v naší republice. Hospodaří v různých oblastech Českomoravské vrchoviny, jižní a severní Moravy. Sídlo se nachází v Měříně východně od Jihlavy. Společnost se věnuje chovu prasat, skotu, zvěře a pěstování zemědělských plodin. Odpadní vody jsou podle způsobu znečištění čistěny v různých čistírnách a vypouštěny do blízkých řek nebo kanalizace.

Synthesia a. s.

Firma Synthesia se nachází v Pardubicích. Byla založena pro výrobu výbušnin. Dnes vyrábí i barviva, léčiva a přípravky na ochranu rostlin před škůdci. Odpadní voda z výroby je znečištěna různými druhy chemických látek, které jsou mnohdy velice jedovaté. Odpadní voda je po vyčištění vypouštěna do Labe.

Lučební závody Draslovka a. s. Kolín

Tato firma se specializuje na výrobu chemické látky – kyanovodíku a dalších výrobků z něj, které se používají například na těžbu zlata v Jihoafrické republice. Kyanovodík je silně jedovatá látka pro člověka i životní prostředí. Voda, která je použita při jeho výrobě, je čistěna v čistírně odpadních vod a pak vypouštěna do Labe.

Jaderná elektrárna Temelín

Jaderná elektrárna Temelín se nachází nedaleko Českých Budějovic. Vyrábí elektrickou energii z uranu, který se získává ze speciálního kamene – smolince. Potřebuje velké množství vody, kterou využívá k chlazení zařízení při výrobě elektřiny. Voda pro chlazení se odebírá z Vltavy. Použitá voda se nečistí a vypouští se zpět do řeky. Její teplota je vyšší než teplota vody v řece.

**Otázky pro Henryho novinový článek:**

- 1) Jaké nečistoty si voda odnáší z vaší domácnosti?
Napište pět druhů nečistot.
- 2) Co se všechno děje s vodou, která oteče do kanálu?
- 3) Co by lidé neměli vyhazovat do záchodu? A proč?
- 4) Jaké druhy znečištění pochází z průmyslu a zemědělství a co ve vodě mohou způsobovat?
- 5) Která odvětví hospodářství se významně podílejí na znečištění našich řek?



Osmisměrka ke kopírování (Aktivita č. 1d)

Co nepatří do kanálu?

B P K N E D L Í K Y
A A M O A T U J Ž Ě
P Z R Á L V A T A C H
O I J V H D O D A N
L G P E Y A I I K A
É E V L L L D D N Á
V L L L Í O É R E N
K I A E J N S K O Ř
A T S U O D K P Y A
D K Y O V Ý K Y O Š

ŘEDIDLO, TOALETNÍ PAPIR, KNEDLÍKY,
POLÉVKA, ŠAMPÓN, IGELIT, PLÍNKY,
VLASY, BARVY (jsou myšleny hlavně
nesmyvatelné barvy na železo, dřevo apod.),
JAR, HADR, VATA, OLEJ, LÉKY

Co nepatří do kanálu?

B P K N E D L Í K Y
A A M O A T U J Ž Ě
P Z R Á L V A T A C H
O I J V H D O D A N
L G P E Y A I I K A
É E V L L L D D N Á
V L L L Í O É R E N
K I A E J N S K O Ř
A T S U O D K P Y A
D K Y O V Ý K Y O Š

ŘEDIDLO, TOALETNÍ PAPIR, KNEDLÍKY,
POLÉVKA, ŠAMPÓN, IGELIT, PLÍNKY,
VLASY, BARVY (jsou myšleny hlavně
nesmyvatelné barvy na železo, dřevo apod.),
JAR, HADR, VATA, OLEJ, LÉKY

Co nepatří do kanálu?

B P K N E D L Í K Y
A A M O A T U J Ž Ě
P Z R Á L V A T A C H
O I J V H D O D A N
L G P E Y A I I K A
É E V L L L D D N Á
V L L L Í O É R E N
K I A E J N S K O Ř
A T S U O D K P Y A
D K Y O V Ý K Y O Š

ŘEDIDLO, TOALETNÍ PAPIR, KNEDLÍKY,
POLÉVKA, ŠAMPÓN, IGELIT, PLÍNKY,
VLASY, BARVY (jsou myšleny hlavně
nesmyvatelné barvy na železo, dřevo apod.),
JAR, HADR, VATA, OLEJ, LÉKY

Co nepatří do kanálu?

B P K N E D L Í K Y
A A M O A T U J Ž Ě
P Z R Á L V A T A C H
O I J V H D O D A N
L G P E Y A I I K A
É E V L L L D D N Á
V L L L Í O É R E N
K I A E J N S K O Ř
A T S U O D K P Y A
D K Y O V Ý K Y O Š

ŘEDIDLO, TOALETNÍ PAPIR, KNEDLÍKY,
POLÉVKA, ŠAMPÓN, IGELIT, PLÍNKY,
VLASY, BARVY (jsou myšleny hlavně
nesmyvatelné barvy na železo, dřevo apod.),
JAR, HADR, VATA, OLEJ, LÉKY

„Ahoj kamarádi, je tu 3. téma: **ZNEČIŠTĚNÍ VODY**
a nové úkoly pro vás.“



1. Co se děje s odpadní vodou, když opustí vaši domácnost či školu?

a) K jednotlivým číslům v obrázku napiš odpovídající názvy. Využij slov z šedých bublin.

b) Do tabulí označených tužkou doplň:

- název části Brna, kde je ČOV
- jméno řeky, do které se vypouští vyčištěná voda z ČOV

ŘEKA

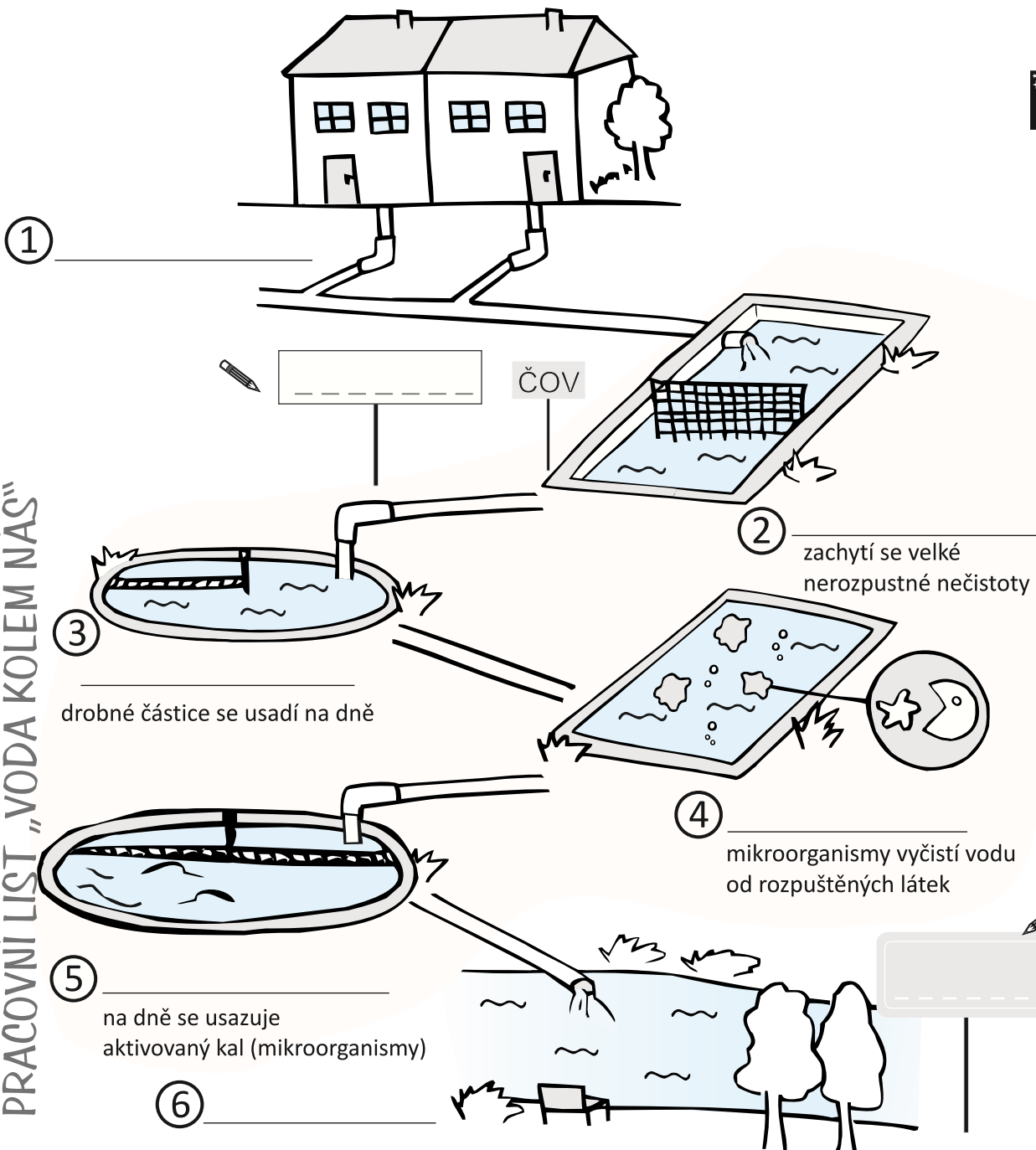
USAZOVACÍ NÁDRŽ

AKTIVAČNÍ NÁDRŽ

DOSAZOVACÍ NÁDRŽ

KANALIZACE

ČESLE



PRACOVNÍ LIST „VODA KOLEM NÁS“



OP Rozvoje územní konkurenceschopnosti

evropský sociální fond v ČR



2. Hospodářství a odpadní vody

a) Dopln k obrázkům názvy druhů hospodářství a spoj s druhem znečištění, které způsobují.

zemědělství

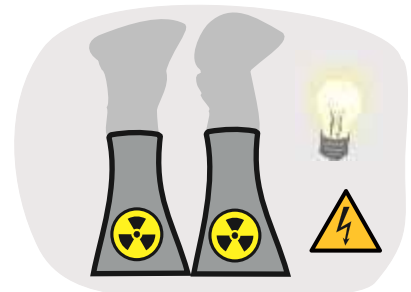
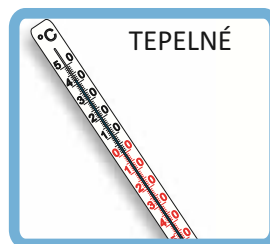
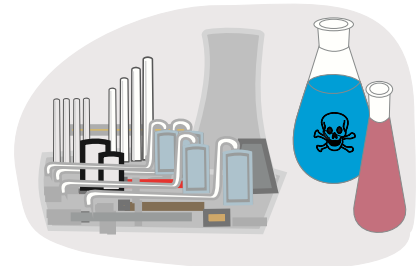
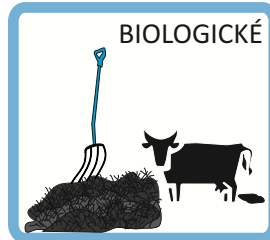
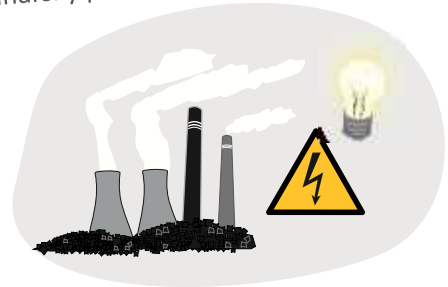
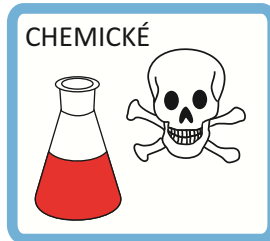
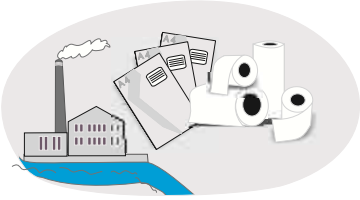
jaderná elektrárna

papírenský průmysl

chemický průmysl

tepelná elektrárna

potravinářský průmysl



b) Z písmenek v závorce vytvoř slova, aby text dával smysl:

Hlavním znečišťovatelem vody je vedle domácností také hospodářství, kam patří _____ (myprslů) a _____ (tvízelsmědě). Přesto, že mají jednotlivé továrny vlastní čistírny _____ (chnídopad) vod, nevyčistí vodu od všech nečistot a do řek se tak dostávají látky, které ovlivňují její kvalitu. _____ (štěníčiZne) vody pocházející z hospodářství může být _____ (mickéche), _____ (logickéobi) a _____ (peletné). Všechny druhy znečištění ohrožují _____ (toviž) ve vodě.

„Ahoj kamarádi, je tu 3. téma: **ZNEČIŠTĚNÍ VODY**
a nové úkoly pro vás.“



1. Co se děje s odpadní vodou, když opustí vaši domácnost či školu?

a) K jednotlivým číslům v obrázku napiš odpovídající názvy. Využij slov z šedých bublin.

b) Do tabulí označených tužkou doplň:

- název části Brna, kde je ČOV
- jméno řeky, do které se vypouští vyčištěná voda z ČOV

ŘEKA

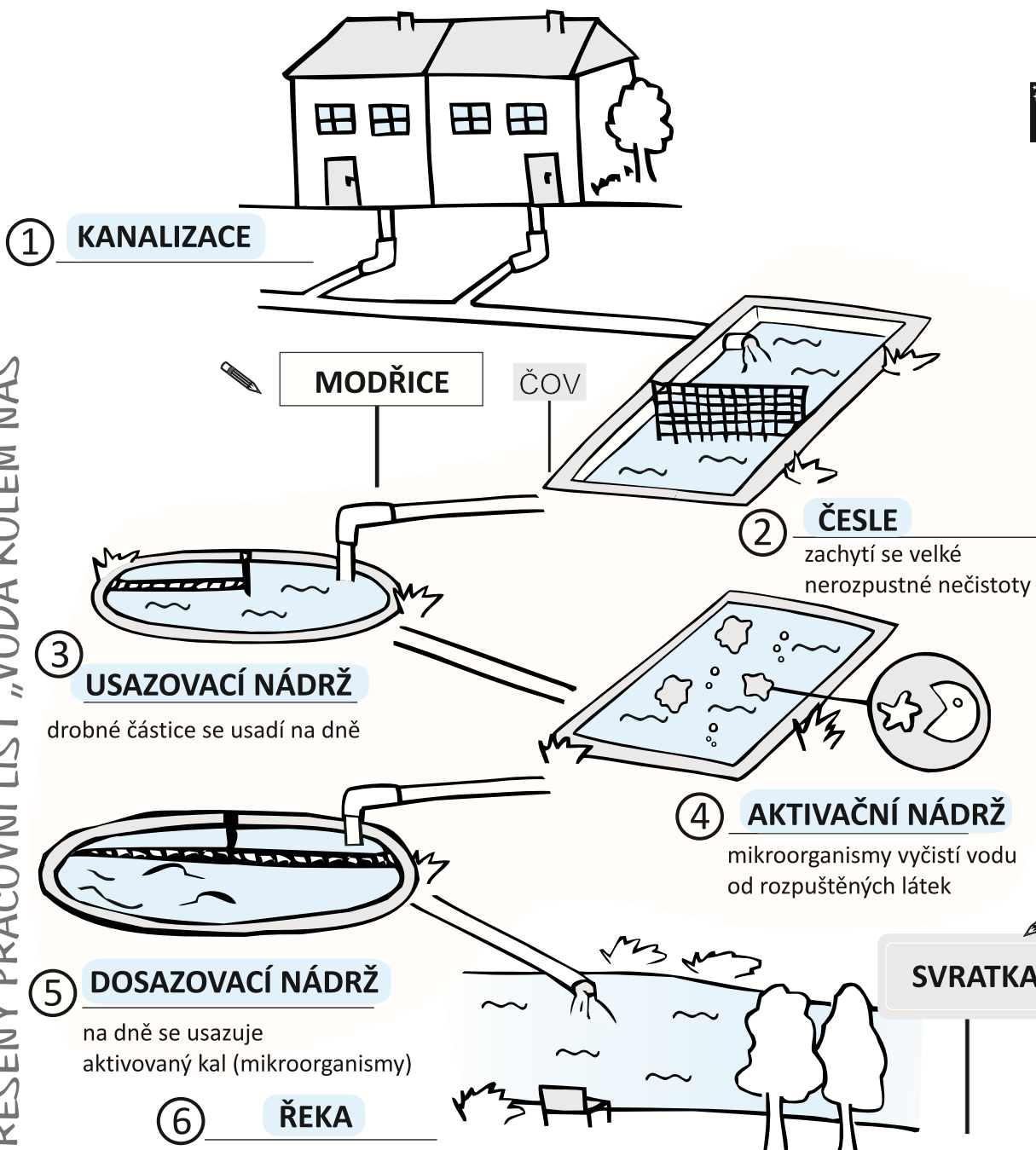
USAZOVACÍ NÁDRŽ

AKTIVAČNÍ NÁDRŽ

DOSAZOVACÍ NÁDRŽ

KANALIZACE

ČESLE

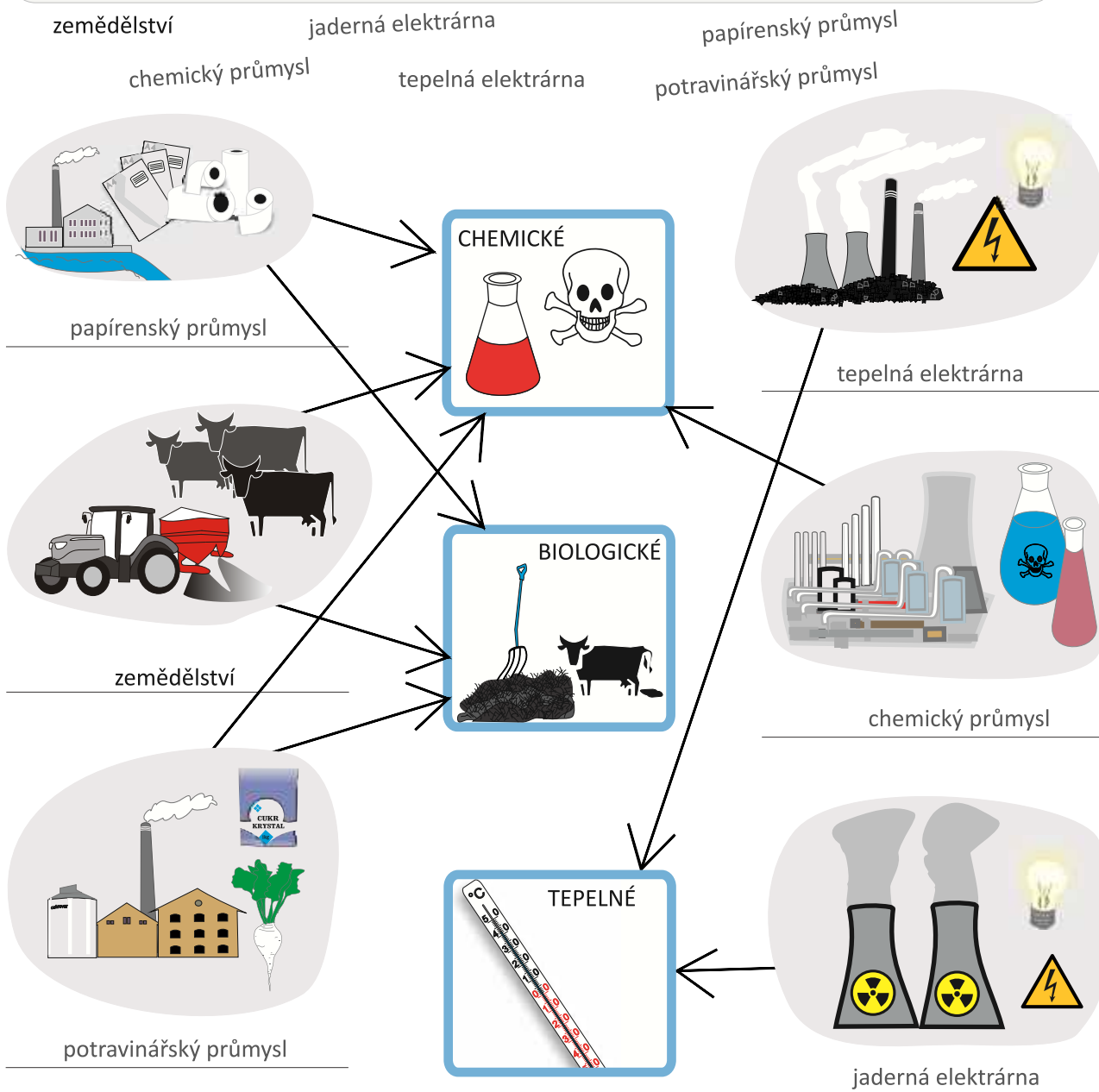


ŘEŠENÝ PRACOVNÍ LIST „VODA KOLEM NÁS“



2. Hospodářství a odpadní vody

a) Doplně k obrázkům názvy druhů hospodářství a spoj s druhem znečištění, které způsobují.



b) Z písmenek v závorce vytvoř slova, aby text dával smysl:

Hlavním znečišťovatelem vody je vedle domácností také hospodářství, kam patří **PRŮMYSL** (myprslů) a **ZEMĚDĚLSTVÍ** (tvízelsmědě). Přesto, že mají jednotlivé továrny vlastní čistírny **ODPADNÍCH** (chnídopad) vod, nevyčistí vodu od všech nečistot a do řek se tak dostávají látky, které ovlivňují její kvalitu. **ZNEČIŠTĚNÍ** (štěníčiZne) vody pocházející z hospodářství může být **CHEMICKÉ** (mickéche), **BIOLOGICKÉ** (logickéobi) a **TEPELNÉ** (peletné). Všechny druhy znečištění ohrožují **ŽIVOT** (toviž) ve vodě.