

Projekt: Tvořivá škola, registrační číslo projektu CZ.1.07/1.4.00/21.3505  
Příjemce: Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk, Sportovní 300, 789 63 Ruda nad Moravou



### Zařazení materiálu:

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky v oblasti přírodních věd (V/2)

Předmět: Chemie 8. ročník

Sada: 2

Číslo DUM: EU-OPVK-PV-ZCH-64

**Název materiálu:** Hliník

**Autor materiálu:** Pavel Polák

**Anotace:** Prezentace vytvořená v aplikaci Microsoft® PowerPoint 2010 za účelem zjednodušení práce vyučujícího a zvýšení názornosti výuky s využitím bohatých obrazových materiálů.

**Metodický popis:** Vyučující po spuštění prezentace může provádět výklad a zároveň vytvářet zápis. Výklad je doprovázen bohatým obrazovým materiálem. Informace a poznámky k jednotlivým obrázkům jsou uvedeny na snímcích 2 a 3.

### Ověření materiálu ve výuce:

Datum ověření: 15. 11. 2012

Ověřující učitel: Pavel Polák

Třída: IX. A

**Materiál je určen k bezplatnému používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další používání podléhá autorskému zákonu.**

Tento výukový materiál vznikl v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Komentáře k použitým obrázkům:

**Video** Vytvořeno ze snímků z archivu NASA

**Obrázek 1** Bauxit

**Obrázek 2** Oblázky bauxitu, Mojtín, okres Púchov (Slovensko)

**Obrázek 3** Korund – Klein Spitzkopje, Swakopmund, Swakopmund District, Erongo Region (Namíbie)

**Obrázek 4** Surový rubín (Pákistán)

**Obrázek 5** Surový safír (Čína)

**Obrázek 6** **Svatováclavská koruna** (Koruna sv. Václava) je nejvýznamnější součást českých korunovačních klenotů a je zasvěcena svatému Václavovi. Koruna je nejstarší součástí korunovačních klenotů (jablko a žezlo vznikly v první polovině 16. století). Svatováclavskou korunu nechal v roce 1346 zhotovit Karel IV. pro svou korunovaci českým králem. Její existence je poprvé zmíněna v roce 1351 v ochranném dokumentu ze 6. května 1346, který vystavil papež Kliment VI. Svatováclavská koruna měla podle papežské buly z roku 1346 spočinout na hlavě sv. Václava v pražském chrámu sv. Víta, z čehož se odvozuje její název „Koruna svatého Václava“. Prvním králem, který byl korunován touto korunou, byl v roce 1347 Karel IV. a posledním Ferdinand V. Habsburský. Dlouho zůstávala na Karlštejně, odkud byla vydávána jen při příležitosti korunovace. Samozřejmě se ovšem koruně nevyhnul pohyb v době ohrožení, její pohyb ovšem není dodnes přesně zmapován. Události 17. století přinesly změny i pro korunovační klenoty, mnohokrát změnily místo uložení. Ocitly se ve svatovítském chrámu i v úřadě Desk zemských nebo Staroměstské radnici. Ve Vídni se na dlouho ocitly v době Marie Terezie, která se obávala nevěrnosti českých zemí. V roce 1791 král Leopold II. vyhověl žádostem českých stavů o vrácení klenotů z Vídně do Prahy. Ať už byly ovšem uloženy kdekoliv, do Prahy se vracely u příležitosti korunovace. Svatováclavská koruna je penězi nevyčíslitelný klenot, který je dnes spolu s jablkem, žezlem a ostatními částmi korunovačních klenotů uložen v chrámu sv. Víta, chráněn sedmi zámky, k nimž má klíč sedm představitelů české národní státnosti (prezident republiky, předseda Senátu, předseda Poslanecké sněmovny, předseda vlády, primátor hl. m. Prahy, arcibiskup pražský a probošt Metropolitní kapituly sv. Víta). Tato tradice sedmi klíčů pochází z doby Leopolda II., kdy klenoty byly uloženy v chrámu sv. Víta, tentokrát v korunním archivu za Svatováclavskou kaplí, za železnými dveřmi s pěti zámky. Zde byla zvláštní skříň opatřená dalšími dvěma zámky, k nimž dostali klíče dva strážci klenotů. Podle pověsti, každý člověk, který není oprávněn k tomu si korunu posadit na hlavu a učiní tak, do roka zemře. V listopadu roku 1941 ji nasadil zastupující říšský protektor Reinhard Heydrich svému vlastnímu synu Klausovi, který skutečně dne 24.10. 1943 zemřel, když nešťastnou náhodou vjel na kole pod jedoucí nákladní automobil. Alespoň to uvedl mladší syn Heider Heydrich. A i když si ji tehdy protektor snad sám nenasadil podlehl i on sám dne 4. června 1942 na následky atentátu. Koruna váží 2,358 kg a obsahuje 96 drahokamů, mimo jiné také jedny z největších safírů na světě. Korunu dále zdobí 20 perel. Je vytvořena z 21–22 karátového 1 mm silného zlatého plechu. **(Pokr.)**

- Obrázek 6** **Svatováclavská koruna** (pokračování) – Na vrcholu koruny je kříž, v němž je prý uložen trn z Kristovy trnové koruny. Koruna má průměr 19 cm, výška koruny i s vrcholovým křížkem je též 19 cm. Skládá se ze čtyř dílů spojených závlačkami, z nichž každá je zakončena spinelem. Díly, mající podobu stylizovaného květu lilie, jsou pokryty drahokamy, upevněnými v kornoutovitých šatonech, asi 2 cm vysokých. Kameny jsou většinou velkých rozměrů a jsou upevněné zlatými drápkami. Barevné uspořádání jednotlivých drahokamů má svůj symbolický význam. Na čelní a zadní části koruny převládají kameny barvy červené, na bočních dílech koruny je rozhodující barva modrá. Hrot každé lilie je zakončen perlou. Koruna je dále spojena dvěma křížícími se oblouky - kamarami - na které byly upevněny čtyři díly jiné členky, pokryté smaragdy, spinely a perlami. Velmi vzácný je srdčitý spinel zdobící jednu z lilií koruny. Patří mezi největší drahokamové spinely na světě, kategorie jako je timúr ruby, timúrův rubínspinel britských korunovačních klenotů. Spinely zdobící korunu pocházejí nejspíše (J. Hyršl, P. Klásek) z Tadžikistánu, proslulého starověké naleziště u řeky Pjandž (Pamir). Spinel růžové, vínové a rubínové barvy byl kamenem dhramy (řádu a životní síly, energie a osvětlení) v buddhismu mahájána a vadžrajána (Bimaránský relikviář). Jako kámen muslimského ráje si ho oblíbili Peršané a Arabové. Pro křesťanskou Evropu to byl drahokam Krista, jeho oběti, krve, vzkříšení a věčného života. Na rozdíl od Indů ho Evropané dlouho nerozlišovali od rubínu dováženého arabskými obchodníky ze Srí lanky. Koruna má jedny z nejlogičtějších rozložení drahokamů mezi věhlasnými dochovanými klenoty Evropy. Vypadá jako archetyp mandala, kde uprostřed je Buddha nebo Kristus (křížek na vrcholu koruny), obklopený harmonií červených a modrých drahokamů členky koruny. Snad to byly symboly nebe a Boha Otce (modré srílanské safíry) a Ducha Svatého (rubelit a červené spinely). Jde však o nástin ideje funkce koruny. Karel IV. míval mystická vidění a z tohoto důvodu lze jen těžko nějakou rozumovou logikou a spekulací vyložit rozložení drahokamů na koruně a žezlu. Z Pamiru nebo Hindukúše asi také pochází údajný turmalín (rubelit) na čelence koruny.
- Obrázek 7** Vybroušený rubín – hmotnost 1,41 ct, vybroušený v roce 2005 firmou Santor Hamann Jewelry, Lincoln, Nebraska (USA), jehož cena se pohybuje kolem 950 USD
- Obrázek 8** Safír vybroušený do oválného tvaru
- Obrázek 9** Kryolit
- Obrázek 10** Hliníková cihla
- Obrázek 11** Výrobní hala s elektrolyzéry v hliníkárně v Mosjøenu (Norsko)
- Obrázek 12** Hliníková plechovka na nápoje
- Obrázek 13** Hliníková fólie (ALOBAL)
- Obrázek 14** Rubová strana amerického centu
- Obrázek 15** Disk DVD
- Obrázek 16** Segmenty operační paměti 1 GB v hliníkových pouzdrech
- Obrázek 17** Duralová konstrukce vzducholodí Zeppelin

**Hliník**

# Hliník

Hliník je třetí nejrozšířenější prvek na Zemi (asi 8 %). Je nejrozšířenějším kovem.



# Hliník

**VÝSKYT:**

jen vázaný

– bauxit  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

Obr. 1



Obr. 2



# Hliník

## VÝSKYT:

jen vázaný

- bauxit  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
- minerální oxid hlinitý  $\text{Al}_2\text{O}_3$

Obr. 3

korund



# Hliník

## VÝSKYT:

jen vázaný

- bauxit  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
- minerální oxid hlinitý  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- korund, rubín, safír

Obr. 4

rubín



Obr. 6

Obr. 5

safír



Obr. 7



# Hliník

VÝS

Obr. 6



Obr. 4



safír



# Hliník

## VÝSKYT:

jen vázaný

- bauxit  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
- minerální oxid hlinitý  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 
  - korund, rubín, safír
- kryolit  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$

Obr. 8



# Hliník

## VLASTNOSTI:

- stříbřitě šedý, nestálý, kujný kov, velmi dobře vodivý
- hustota –  $\rho = 2\,700 \text{ kg/m}^3$
- teplota tání –  $t_t = 660 \text{ °C}$
- teplota varu –  $t_v = 2\,519 \text{ °C}$

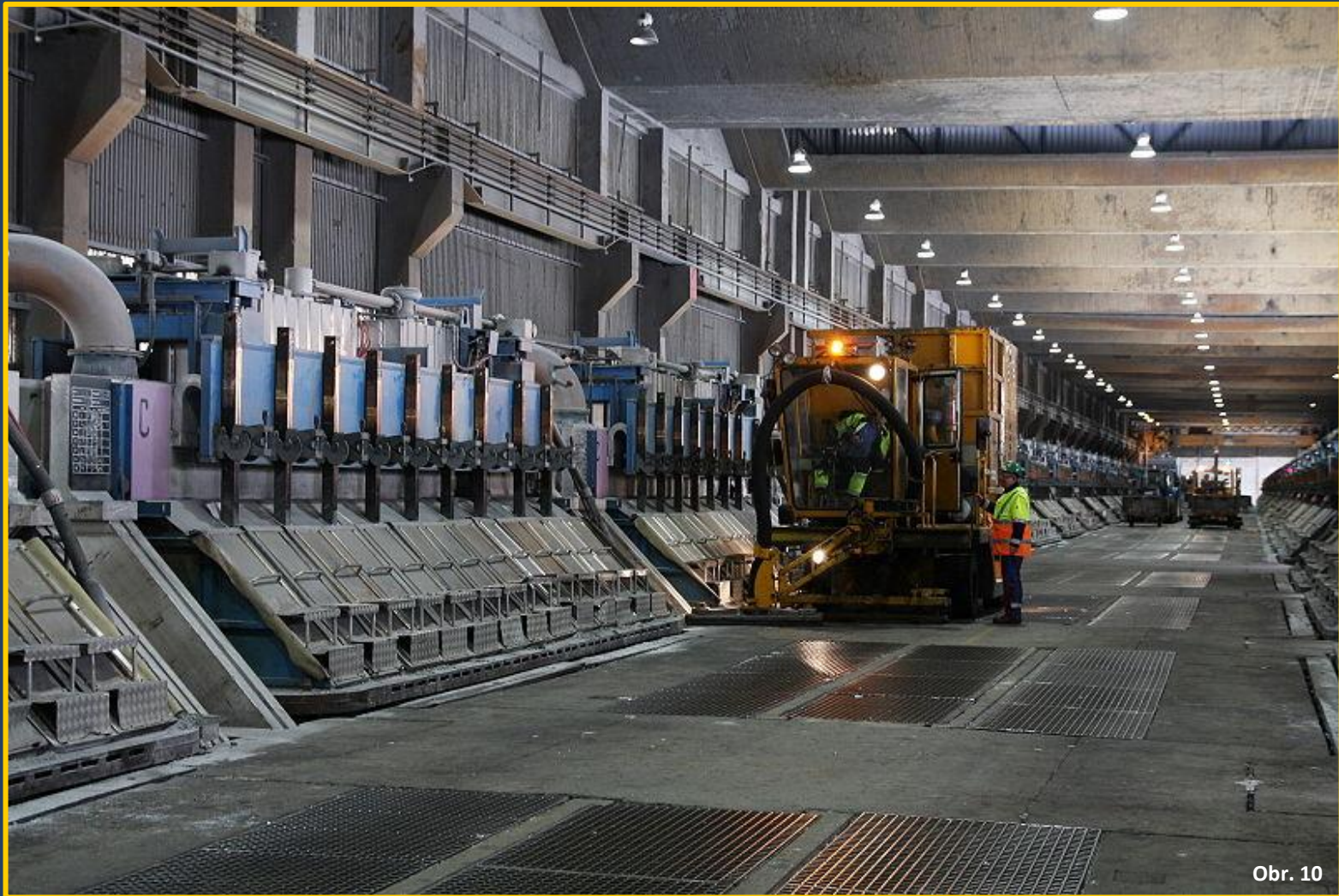
Obr. 9



# Hliník

## VÝROBA:

– elektrolýza taveniny předem přečištěného bauxitu s kryolit-  
tem při teplotě 950°

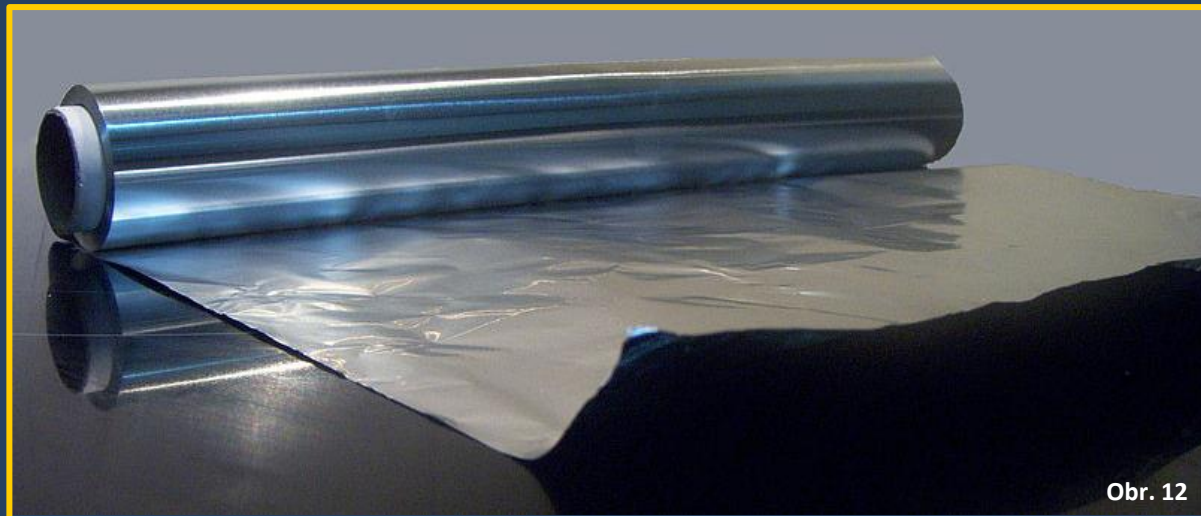


# Hliník

**VYUŽITÍ:** – obaly a drobné mince



Obr. 11



Obr. 12



Obr. 13

# Hliník

## VYUŽITÍ:

- obaly a drobné mince
- kompaktní disky a paměťová media



Obr. 11



Obr. 13

# Hliník

## VYUŽITÍ:

- obaly a drobné mince
- kompaktní disky a paměťová media
- výroba lehkých slitin - dural



Obr. 16

## Seznam použité literatury a pramenů:

- 1. zdroj** MACH, Josef, Mgr.; PLUCKOVÁ, Irena, Mgr., Ph.D.; ŠIBOR, Jiří, Mgr., Ph.D.. *CHEMIE pro 8. ročník: Úvod do obecné a anorganické chemie*. Brno: NOVÁ ŠKOLA, s. r. o., 2010, ISBN 978-80-7289-133-7.
- 2. zdroj** <http://cs.wikipedia.org>

## Seznam použitých obrázků a videí:

- Video** MARVEL (Based Upon A Nasa Image). *wikimedia.org* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uved'te autora-Zachovejte licenci 3.0 Unported (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.cs>) na WWW: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/Earth\\_Rotate\\_hd\\_1280.ogv](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/Earth_Rotate_hd_1280.ogv)
- Obrázek 1** NEZNÁMÝ. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Bauxite.jpg>
- Obrázek 2** SABUCHA, R.. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uved'te autora-Zachovejte licenci 3.0 Unported (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.cs>) na WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Mineraly.sk\\_-\\_bauxit.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Mineraly.sk_-_bauxit.jpg)
- Obrázek 3** LAVINSKY, Rob. *wikimedia.org* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uved'te autora-Zachovejte licenci 3.0 Unported (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.cs>) na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Corundum-251489.jpg?uselang=cs>
- Obrázek 4** GÉRY, Parent. *wikimedia.org* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rubis\\_rose\\_\(Pakistan\)\\_1\\_.jpg?uselang=cs](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rubis_rose_(Pakistan)_1_.jpg?uselang=cs)
- Obrázek 5** GÉRY, Parent. *wikimedia.org* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saphir\\_bleu\\_3\(Chine\).jpg?uselang=cs](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saphir_bleu_3(Chine).jpg?uselang=cs)
- Obrázek 6** SAUBER, Wolfgang. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 26.1.2013]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uved'te autora-Zachovejte licenci 3.0 Unported (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.cs>) na WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Böhmen\\_Reichskleinodien\\_-\\_Krone\\_1.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Böhmen_Reichskleinodien_-_Krone_1.jpg)
- Obrázek 7** BKELL. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cut\\_Ruby.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cut_Ruby.jpg)
- Obrázek 8** LESTATDEL. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Star-Saphire.jpg>



- Obrázek 9** RA'IKE. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí Creative Commons 'Attribution-NonCommercial-NonDerivative 3.0 (US)' (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>) na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Kryolith2.jpg>
- Obrázek 10** ROMARY. *wikimedia.org* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uved'te autora-Zachovejte licenci 3.0 Unported (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.cs>) na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lingot\\_aluminium.jpg?uselang=cs](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lingot_aluminium.jpg?uselang=cs)
- Obrázek 11** VINES, Jarle. *wikimedia.org* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uved'te autora 3.0 Unported (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.cs>) na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ovnshall\\_aluminium\\_Mosjøen.JPG?uselang=cs](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ovnshall_aluminium_Mosjøen.JPG?uselang=cs)
- Obrázek 12** GROSTY, Martina. *wikimedia.org* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uved'te autora 3.0 Unported (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.cs>) na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aluminium\\_Dose.jpg?uselang=cs](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aluminium_Dose.jpg?uselang=cs)
- Obrázek 13** DE VICENTE, M.. *wikimedia.org* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí public domain na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aluminio.jpg?uselang=cs>
- Obrázek 14** NEZNÁMÝ. *wikimedia.org* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí public domain na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:1974Aluminumfront.jpg?uselang=cs>
- Obrázek 15** WANTED; LORIAN. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí public domain na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:DVD.png>
- Obrázek 16** ROCHA, Victor. *wikimedia.org* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uved'te autora 3.0 Unported (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.cs>) na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Random\\_Access\\_Memory.jpg?uselang=cs](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Random_Access_Memory.jpg?uselang=cs)
- Obrázek 17** STAHLKOCHER. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uved'te autora-Zachovejte licenci 3.0 Unported (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.cs>) na WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Duraluminiumstruktur\\_eines\\_Zeppelin.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Duraluminiumstruktur_eines_Zeppelin.jpg)

Objekty, použité k vytvoření sešitu, jsou součástí SW Activ Inspire, nebo pocházejí z veřejných knihoven obrázků (public domain) nebo jsou vlastní originální tvorbou autora.

Autor:

Pavel Polák

Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk

[zsrua@zsrua.cz](mailto:zsrua@zsrua.cz)

leden 2013