

# OBEČNÉ METODIKY



## ● SYLABUS (SY)

PROJEKTY BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝUKY (BOV)  
METODIKA PRÁCE K PRACOVNÍM LISTŮM (ML)



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



CENTRUM  
DOPRAVNÍHO  
VÝZKUMU



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

doc. RNDr. Petr Anděl, CSc.

Mgr. Zuzana Strnadová

Ing. Jitka Vrtalová

Ing. Eva Gelová

ISBN 978-80-88074-08-3

Vydáno v Brně, červen 2015

Autorská práva: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

Úprava: Grafické studio a nakladatelství Pixl-e

## : O PROJEKTU

Vážení čtenáři,

dovoluji si Vám jménem našeho projektového týmu nabídnout k Vašemu studiu a práci výstupy projektu Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě (CZ.1.07/2.3.00/45.0020), podpořeného od března 2014 do června 2015 z Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost MŠMT. Tento program je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

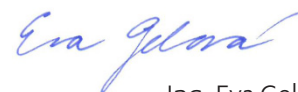
Projekt je zaměřen na cílové skupiny žáků ZŠ, studentů SŠ, jejich vyučujících a pracovníků vědy a výzkumu, za podpory vysokých škol. Hlavním cílem projektu je zaujmout mladou generaci pro vědu a výzkum v technickém oboru tak, aby jej upřednostnila ve své volbě budoucího studia a profese, a již nyní podpořit vzdělávání talentů jako příštích odborníků.

Kromě přímého vzdělávání mládeže i dospělých formou seminářů, kurzů, letních škol, exkurzí a workshopů jsme se věnovali i přípravě metodických a učebních materiálů, které Vám zde nabízíme jako výsledek naší šestnáctiměsíční práce.

My, řešitelé, společně doufáme, že udržitelná doprava se Vám stane příjemným tématem, a nabízíme Vám, jak vzdělávat sebe i mládež, a to nejen pro technické obory, ale i k ochraně životního prostředí, etickému chování a občanské angažovanosti.

Ať je Vám naše práce k užítku.

Jménem svým i všech svých kolegů v projektu Vám přeji pěkné čtení!



Ing. Eva Gelová,  
hlavní manažerka projektu  
Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

*Příjemcem projektu je Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. s partnerskými školami:*

- Gymnázium Brno-Řečkovice
- I. Německé zemské gymnasium, základní škola a mateřská škola, o. p. s. (Brno)
- Církevní gymnázium Německého řádu, spol. s r.o. (Olomouc)
- Gymnázium, Brno, třída Kapitána Jaroše 14
- Základní škola a Mateřská škola Olomouc, Řezníčkova 1, příspěvková organizace

*Za laskavé odborné podpory pedagogů z následujících univerzit:*

- Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta
- Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní – Institut dopravy

## **: PŘEDMLUVA K PUBLIKACI**

Vážené pedagožky, vážení pedagogové,

do rukou se Vám dostal materiál, který vypracovalo Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., s podporou partnerů projektu OP VK Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě. Celá publikace je zaměřena na osvojení si a zdokonalení se ve vědomostech, které souvisejí s dopravou.

Doprava není jen přeprava, není jen o pohybu vozidel, a to jak nekolejových, tak kolejových, po vodě nebo ve vzduchu. S dopravou souvisí mnoho otázek, které je zapotřebí řešit, aby se doprava stala trvale udržitelnou.

Předložený materiál má ve Vašich studentech vzbudit zájem o problematiku různých aspektů dopravy, které souvisejí se zdravím, životním prostředím a jeho kvalitou, možnostmi, jak si dopravu udržet bezpečnou, jak řídit provoz ve městech nejmodernějšími systémy, aby doprava byla plynulá a nevznikaly dopravní zácpy, a mnoho dalších pohledů na dopravu a s ní související problematické oblasti.

Pro studenty je připravena část, která má přiblížit otázky kolem dopravy a její bezpečnosti, tak, aby nepoškozovala lidské zdraví, ale i výhled do budoucnosti s nástinem, jak se doprava bude řídit pomocí chytrých systémů. Pozornost je věnována trvale udržitelné dopravě a jak si zajistit možnosti dopravy i v dalších desetiletích. Výstupy projektu jsou zaměřeny na vzdělávání žáků 2. stupně základních škol (nižšího stupně gymnázií) a studentů středních škol.

Zároveň projekt umožňuje celoživotní vzdělávání pedagogů vyučujících na těchto typech škol a nabízí jim metodickou podporu.

Projekt nabízí sadu sedmi metodických výstupů. Úvodní publikací jsou "Obecné metodiky vzdělávání mládeže" zastřešující šest odborných témat udržitelné dopravy.

Tato kniha je tedy úvodní a nabízí obecné metodiky pro základní a střední školy.

Všech sedm publikací obsahuje v příloze CD, jako elektronickou zálohu, pro možnost dotisku kterékoliv z potřebných částí výstupů projektu. Partnerské školy projektu byly vybaveny navíc tištěnou sadou volných pracovních listů přímo pro výuku v hodině. Celá sada výstupů projektu je dostupná v knihovnách a také elektronicky na webu projektu [www.vmud.cz](http://www.vmud.cz), takže ji mohou využít i další školy.

Příjemné vzdělávání, které můžete začít studiem již následujících stran této publikace, vám přeje

*kolektiv řešitelů projektu*

## **: OBSAH**

|   |   |
|---|---|
| O projektu .....                                | 3 |
| Předmluva k publikaci .....                     | 4 |
| Přehled metodických a výukových materiálů ..... | 6 |

### **SYLABUS**

|  |    |
|--|----|
| Úvod .....   | 7  |
| Začlenění udržitelné dopravy do širšího kontextu ..... | 8  |
| Charakteristika udržitelné dopravy .....               | 14 |
| Možnosti využití udržitelné dopravy ve výuce .....     | 22 |
| Přehled navazujících výukových materiálů .....         | 22 |

### **METODIKA BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY**

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Úvod .....                         | 25 |
| Obsah metodiky .....               | 25 |
| Badatelsky orientovaná výuka ..... | 25 |
| Základní etapy vědecké práce ..... | 27 |
| Závěr .....                        | 34 |

### **METODIKA PRÁCE S PRACOVNÍMI LISTY**

|  |    |
|--|----|
| Metodika práce s pracovními listy pro ZŠ ..... | 35 |
| Metodika práce s pracovními listy pro SŠ ..... | 37 |
| Literatura .....                               | 39 |

## : PŘEHLED METODICKÝCH A VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ

| Klíčová aktivita | Typ materiálu                         | Udržitelná doprava / obecné metodiky  | Tematické okruhy udržitelné dopravy |                       |                         |                          |                   |                       |
|------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|
|                  |                                       |                                       | A<br>Fragmentace krajiny            | B<br>Zdravotní rizika | C<br>Bezpečnost dopravy | D<br>Udržitelná mobilita | E<br>Chytrá města | F<br>Mobilita v praxi |
| KA3              | Sylabus                               | Udržitelná doprava                    | SY                                  | SY                    | SY                      | SY                       | SY                | SY                    |
|                  | Projekty badatelsky orientované výuky | Metodika badatelsky orientované výuky | BOV                                 | BOV                   | BOV                     | BOV                      | BOV               | BOV                   |
| KA2              | Pracovní listy pro základní školy     | Metodika práce s PL                   | PL ZŠ                               | PL ZŠ                 | PL ZŠ                   | PL ZŠ                    | PL ZŠ             | PL ZŠ                 |
|                  | Pracovní listy pro střední školy      | Metodika práce s PL                   | PL SŠ                               | PL SŠ                 | PL SŠ                   | PL SŠ                    | PL SŠ             | PL SŠ                 |

Tabulka ilustruje modulové uspořádání výstupů projektu a jejich vzájemnou souvislost. Obecné metodiky uvádějí šest souvisejících odborných témat A–F.

Každé z šesti témat sestává ze čtyř částí: sylabu, projektů badatelsky orientované výuky, pracovních listů s metodikou pro základní školy a pracovních listů s metodikou pro střední školy. Podle témat jsou zpracovány jednotlivé publikace, tedy jedna nad tématy (viz sloupec obecné metodiky) a šest k odborným tématům (viz sloupce tabulky A–F).

# ● ● SYLABUS

## : ÚVOD

Předkládaný syllabus je výstupem projektu OPVK Vzdělávání k udržitelné dopravě, a to klíčové aktivity KA3 – Vzdělávání popularizátorů vědy z řad pedagogů ZŠ a SŠ na pracovištích CDV.

Je úvodním blokem k celé sérii výukových materiálů a jeho cílem je celkové vstupní seznámení s problematikou udržitelné dopravy, s jejími vazbami na další obory a s její vnitřní strukturou. Z tohoto širokého tématu je v rámci projektu podrobně rozpracováno šest dílčích oblastí:

- A:** Fragmentace krajiny dopravní infrastrukturou a využívání území
- B:** Zdravotní rizika dopravy a možnosti jejich snižování
- C:** Bezpečnost, nehodovost v dopravě a prevence
- D:** Udržitelná mobilita
- E:** Chytrá města
- F:** Zavádění nástrojů udržitelné mobility do praxe

Doprava je fenomén, bez kterého společnost nemůže existovat, a každý z nás se setkává s jejími pozitivními i negativními rysy. Snaha o její komplexní optimalizaci je trvalý, nikdy nekončící proces. K němu patří i koncepce udržitelné dopravy. Ta, jak vyplývá již ze samotného názvu, vychází ze strategie udržitelného rozvoje. Přes značnou rozsáhlost a složitost teoretického zázemí je cíl udržitelné dopravy v podstatě jednoduchý: zvýšit její výkonost a přitom snížit negativní dopady na zdraví obyvatel a životní prostředí. Žáci a studenti se budou s touto problematikou setkávat po celý svůj život a je tedy vhodné, aby se s ní seznámili již na škole. K tomu mají přispět i výstupy tohoto projektu.

Existuje řada možností, jak využít tematiku dopravy ve výuce na základní a střední škole. Předkládaný syllabus je materiálem určeným pro učitele. Snaží se o jednoduchou a přehlednou prezentaci hlavních faktů a vazeb mezi nimi. Základní text je doplněn několika příklady a dále náměty pro začlenění do výuky a pro diskuse se studenty, shrnuté pod název didaktické poznámky.

Po této úvodní kapitole následuje začlenění problematiky udržitelné dopravy do širšího společenského kontextu, tedy především do strategie udržitelného rozvoje. Rovněž je diskutován složitý a rozporuplný vztah jedince k dopravě (kapitola 2). V kapitole 3 je základní věcná charakteristika udržitelné dopravy. Uvedena jsou hlavní kritéria hodnocení (funkčnost, bezpečnost, environmentální přijatelnost a ekonomická efektivita) a procesy, kterými se udržitelná doprava realizuje. Základní možnosti začlenění tématu do výuky jsou uvedeny v kapitole 4, přehled navazujících výukových materiálů lze nalézt v kapitole 5. V seznamu literatury na konci této knihy jsou uvedeny další informační zdroje pro ty, kteří by se chtěli některou částí zabývat podrobněji.

## : ZAČLENĚNÍ UDRŽITELNÉ DOPRAVY DO ŠIRŠÍHO KONTEXTU

### JEDINEC, SPOLEČNOST A DOPRAVA

#### Globální rysy současné dopravy

Pohyb je jednou ze základních vlastností a potřeb živočichů a jeho vývoj byl jedním z motorů přírodní evoluce. Rovněž v lidské společnosti byla doprava – od domestikace zvířat, až po lety do vesmíru – vždy úzce svázána s hospodářským a intelektuálním rozvojem. Pro současnou dopravu jsou charakteristické především tyto rysy:

- jedná se o jedno z nejrozsáhlejších odvětví lidské činnosti – např. automobilový průmysl patří v řadě zemí ke klíčovým průmyslovým odvětvím a investice do dopravních staveb k největším státním investicím;
- je úzce propojena s celkovou globalizací světa – doprava je jednak prostředek, který globální pohyb zboží a osob umožňuje, jednak tlak na další globalizaci podporuje další rozvoj dopravy. Jedná se tedy o vzájemné podporování na principu pozitivní zpětné vazby;
- masivní nárůst dopravních výkonů – v posledních několika desetiletích dochází k intenzivnímu zvyšování dopravy, především automobilové, a to jak v rozvinutých, tak i rozvojových zemích světa. Důsledkem je vysoká energetická náročnost a v řadě míst snižování funkčnosti (dopravní kongesce, dlouhé přepravní doby, nárůst času lidí strávený v dopravních prostředcích aj.);
- rostou negativní vlivy dopravy na zdraví obyvatel a na životní prostředí – v některých oblastech (především ve městech) se situace stává často kritická. Je to nejen z důvodu hluku a imisí, ale i celkové psychické zátěže obyvatel. Významný je i vliv na živou přírodu v důsledku stálé likvidace nových biotopů, fragmentace krajiny a mortality živočichů na silnicích.

Z uvedených globálních rysů dopravy je zřejmé, proč roste snaha tuto situaci řešit a hledat takové cesty, aby byla doprava „udržitelná“. Současně je ale třeba si uvědomit, jak úzce je doprava provázána s hospodářským systémem a jak obtížné je významnější změny realizovat. Ukázka vzájemné propojenosti různých činností, se kterou se nyní setkáváme v ČR, je uvedena v následujícím příkladu.

#### Příklad 1: Spirála pozitivní zpětné vazby generované dopravy

Významným zdrojem narůstající dopravy v ČR a dalších zemích je masová výstavba obytných a průmyslových objektů, skladovacích a komerčních areálů, často tzv. na zelené louce, tedy mimo klasické intravilány měst a obcí. Typickým příkladem jsou nově vzniklé satelitní soubory u velkých měst (tzv. urban sprawl), ale týká se to i menších obcí.

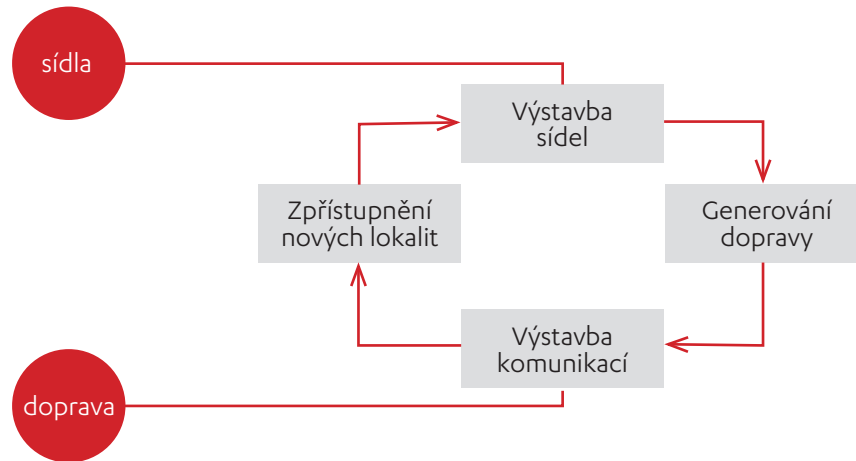
Celkově zde dochází k roztáčení spirály pozitivní zpětné vazby (obrázek 1). Rozvoj sídel a dopravy se vzájemně umocňuje. Výstavba sídel v extravilánu obcí si automaticky vynucuje jejich napojení na stávající dopravní síť, tedy výstavbu nových komunikací. Navíc ale tyto nové sídelní útvary generují novou dopravu, která musí být na dopravní síti realizována. Častá prostorová omezenost a izolovanost těchto sídel znemožňuje efektivní využívání hromadné dopravy, takže se vlastně veškerá přeprava odehrává individuální automobilovou dopravou. Dvě osobní auta na rodinu jsou zde normálním jevem.

Opomenout ale nelze ani opačný vliv, tj. vliv rozvoje dopravní sítě na výstavbu nových sídelních útvarů. Výstavba nových dálnic a silnic umožňuje rychlejší přepravu do průmyslových a administrativních center, a tak rozšiřuje velikost oblasti, odkud je reálné dojíždět denně do zaměstnání. Tím se zvyšuje počet lokalit potenciálně vhodných pro novou sídelní výstavbu. Kruh se tím uzavírá.



Je to právě spirála pozitivní zpětné vazby mezi rozvojem sídelní a dopravní infrastruktury, která je základním a klíčovým zdrojem fragmentace krajiny. Nikoliv oba samostatné faktory, ale jejich propojení vede ke stálému a plíživému tlaku na krajinu, se všemi negativními důsledky. Přitom je otázce generování nové dopravy a jejímu rozmístění na dopravní síti dosud v rámci územního plánování věnována malá pozornost.

### Spirála pozitivní zpětné vazby generování dopravy



Obrázek 1: Spirála pozitivní zpětné vazby dopravy.  
Zdroj: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

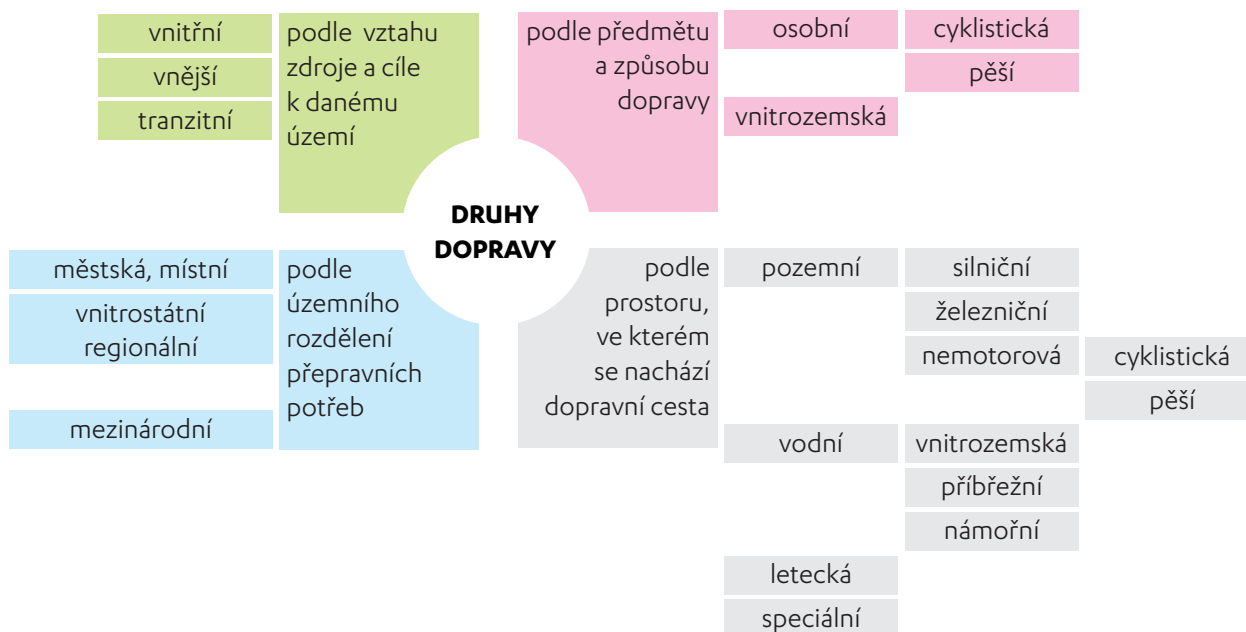
**Didaktická poznámka:** Pro pochopení celé řady přírodních i společenských jevů je vhodné seznámit studenty s obecnými principy řízení systémů; především se zpětnou vazbou. Při řízení pomocí zpětné vazby je řízení následujícího kroku ovlivněno výsledkem toho předchozího. Zpětná vazba se dělí na pozitivní a negativní. Toto pojmenování je na první pohled matoucí a vůbec nesouvisí s tím, jestli je výsledek řízení „dobrý nebo špatný“. Při pozitivní zpětné vazbě postupuje každý další krok ve stejném směru – buď se parametr stále zvyšuje, nebo stále snižuje. Protože to nemůže pokračovat do nekonečna, vede toto řízení bez další korekce k nestabilitě. Příkladem je uvedený vztah dopravní a sídelní infrastruktury, vztah globalizace a dopravy, v biologii například množení bakterií, ve společnosti závody ve zbrojení, z hlediska jedince např. dluhová past (půjčka – nesplácení – další půjčka na splácení atd.). Naopak při řízení pomocí negativní zpětné vazby se v navazujících krocích vždy střídá zvýšení a snížení parametru a konečným výsledkem je rovnováha. Příkladem je udržování stálé teploty v ledničce, regulace koncentrace cukru v krvi pomocí inzulínu, vztahy mezi početností predátorů a kořisti v ekosystému atd. Diskutujte na toto téma se studenty a hledejte další příklady pozitivní a negativní zpětné vazby nejen v oblasti dopravy, ale v libovolných oblastech přírodních a společenských věd.

### Kategorizace dopravy

Dopravu můžeme kategorizovat z nejrůznějších hledisek. Pro naše potřeby jsou nejdůležitější tato:

- druhy dopravy** – silniční, železniční, vodní, letecká, pěší, cyklistická. V tomto projektu se nezabýváme vodní a leteckou dopravou, ale především silniční, pěší a cyklistickou dopravou;
- počty přepravovaných osob** – individuální a veřejná doprava. Oba typy se liší nejen počtem najednou přepravovaných osob, ale celkovou organizací;
- předmět hodnocení** – základní rozdělení na dopravní stavby a dopravní prostředky;
- stádium realizace** – fáze výstavby a fáze provozu. Týká se to dopravních staveb a dopady obou fází jsou zcela odlišné.

Hledisek kategorizace je mnohem víc a je potřeba si uvědomit, že při reálném hodnocení se vzájemně prolínají.



Obrázek 2: Dělení dopravy podle různých hledisek.  
Zdroj: Pavlíček D. (2014)

### Jednotlivec a doprava

Každý člověk jako jedinec může ve vztahu k dopravě vystupovat v řadě různých rolí a jeho postoje k dopravním problémům se ve vazbě na tyto role mění. K základním rolím patří:

- obyvatel vyžadující dopravní dostupnost – různá bydliště se mezi sebou zásadně liší v dopravní dostupnosti (venkovská samota x velkoměsto);
- obyvatel trpící negativními vlivy dopravy – především lidé bydlící v blízkosti rušných dopravních tepen;
- cestující v dopravním prostředku;
- řidič – většina lidí z produktivní části populace má řidičský průkaz a k dispozici nějaké auto;
- pracovník v dopravě – doprava (ať už stavby, výroba nebo provoz) je zdrojem jeho příjmu;
- konzument výsledků dopravy – každý, kdo využívá jakékoliv výrobky nebo služby je nepřímým konzumentem výsledků dopravy, protože žádná výroba ani služby nemohou bez dopravy existovat; tuto roli si většina lidí vůbec neuvědomuje.

Upozornění na tyto role není samoúčelné, protože i stejní lidé v různých rolích se chovají různě. To je zřetelné při projednávání různých dopravních záměrů s veřejností. Zde se většinou nesetkáme s racionálním hledáním kompromisů, ale s obhajobáním stanovisek vyplývajících z dané role. Není výjimkou, že odpůrci některé dálniční stavby sami pravidelně využívají dálniční síť a jejich celkový postoj lze shrnout jako: „Dálnici ano, kdekoliv, ale jenom ne u nás.“ Všechny tyto sociologické aspekty jsou důležité, protože informování a práce s veřejností jsou důležitou součástí při prosazování principů udržitelné dopravy.

## STRATEGIE UDRŽITELNÉHO ROZVOJE

Strategie udržitelného rozvoje je reakcí na globální problémy lidstva, především populační explozi, nadměrné čerpání přírodních zdrojů, postupnou ztrátu biodiverzity, degradaci přírodního i sociálního prostředí a je snahou o řešení těchto problémů na celosvětové úrovni. V současnosti představuje základní přístup k životnímu prostředí přijatý na mezinárodní úrovni. Základní principy udržitelného rozvoje byly stanoveny na konferenci v Rio de Janeiro v roce 1992. Byly formulovány v deklaraci z této konference ve 26 zásadách.

Strategie udržitelného rozvoje je velmi složitou a také hodně diskutovanou koncepcí, jejíž podrobný rozbor přesahuje rámec tohoto materiálu. Proto se zde zaměříme především na aspekty prakticky použitelné při posuzování udržitelné dopravy.

### Definice

Z řady různých definic je možné uvést následující: Strategie udržitelného rozvoje představuje takový způsob chování společnosti, který zajistí kvalitu života současným i budoucím generacím.

### Tři pilíře udržitelného rozvoje

Strategie udržitelného rozvoje stojí na třech pilířích:

- *ekonomickém* – zajištění nutného ekonomického růstu k naplnění cílů;
- *environmentálním* – ochrana životního prostředí, včetně zdraví lidí;
- *sociálním* – rozvoj společenských struktur od rodiny až po úroveň státu.

Při hodnocení vlivů jakékoliv činnosti na udržitelný rozvoj je třeba hodnotit všechny tři pilíře a udržovat je v rovnováze.

Zásady udržitelného rozvoje byly zpracovány do řady strategických dokumentů v ČR, např. do Státní politiky životního prostředí nebo Dopravní politiky ČR na období 2014–2020 s výhledem do roku 2050. Významným koncepčním krokem bylo zařazení hodnocení udržitelnosti do územního plánování (podle stavebního zákona).

### Principy udržitelného rozvoje

Při praktickém posuzování stavů a záměrů se používají tzv. principy udržitelného rozvoje. Jejich počty a definice se u různých autorů liší, ale pro hodnocení udržitelné dopravy je možné za hlavní považovat tyto:

- *princip odpovědnosti* – při činnostech, které mají vztah k životnímu prostředí, je třeba vycházet z odpovědnosti vůči ostatním i vůči budoucím generacím;
- *princip předběžné opatrnosti* – v případě, že nemáme k rozhodování dostatek jednoznačných podkladů, je třeba vycházet z konzervativního přístupu a preferovat opatrná řešení;
- *princip prevence* – preventivní opatření např. proti škodám na životním prostředí jsou mnohem efektivnější, než následné napravování škod;
- *princip „znečišťovatel platí“* – za škody na životním prostředí musí být zodpovědný ten, kdo je způsobil a musí uhradit i vzniklou újmu;
- *princip BAT (Best Available Technology)* – při realizaci nového záměru musí být používána nejlepší dostupná technologie z hlediska vlivů na životní prostředí.

Všechny tyto principy jsou na problematiku dopravy dobře aplikovatelné.

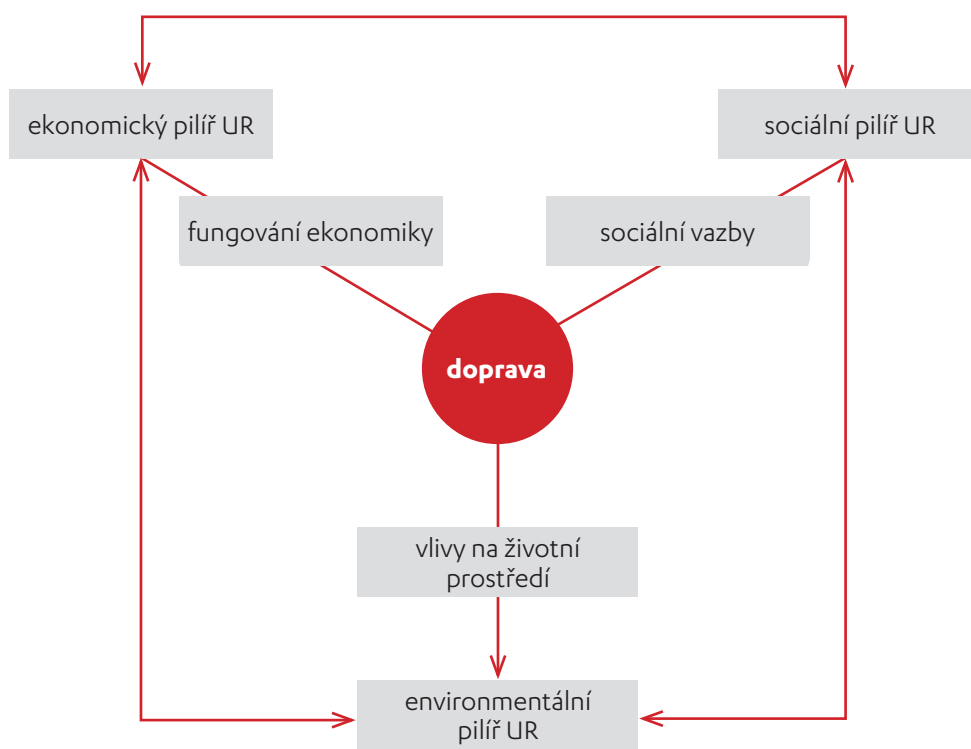
**Didaktická poznámka:** *Principy udržitelného rozvoje mají širokou platnost a lze je úspěšně vztáhnout i na uspořádání života jednotlivce. Odpovědnost k sobě samému, za své činy, nebo opatrnost tam, kde si nejsme jisti, či raději prevence před likvidací následků, za které se vždy platí. To jsou jistě rozumné pokyny do života. Mohou být také tématem pro diskusi se studenty. Možná lze obecně říci, že právě „udržitelný“ způsob života jednotlivých lidí musí být základem udržitelného rozvoje společnosti. Diskutujte na toto téma se studenty.*

## UDRŽITELNÁ DOPRAVA

### Doprava jako spojovací uzel pilířů udržitelného rozvoje

Doprava má zcela mimořádné postavení ve snaze o udržitelný rozvoj společnosti. Kromě toho, že je základním předpokladem ekonomického rozvoje, je také klíčovým spojovacím uzlem všech tří pilířů udržitelného rozvoje: ekonomického, environmentálního a sociálního. Bez dopravy nemůže existovat žádné hospodářské odvětví. Pozitivní vazba mezi dopravní infrastrukturou a ekonomickou efektivitou byla prokázána v řadě studií. Současně ale má doprava i významné negativní dopady na životní prostředí – od vlivů na zdraví člověka, přes kontaminaci různých přírodních složek až po fragmentaci krajiny a populací. Zcela zásadní jsou i vlivy na sociální vztahy, kdy doprava umožňuje vzájemnou osobní komunikaci lidí a je součástí svobodného rozvoje lidské společnosti. Ze všech těchto vazeb vyplývá (obrázek 3), že bez udržitelné dopravy není možné realizovat udržitelný rozvoj společnosti. Udržitelnosti mohou napomáhat také informační a komunikační technologie, kterými se zabývá téma E tohoto projektu.

### Doprava a udržitelný rozvoj



Bez udržitelné dopravy nelze dosáhnout udržitelného rozvoje společnosti

Obrázek 3: Doprava a udržitelný rozvoj – tři pilíře.  
Zdroj: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

### Definice udržitelné dopravy

Udržitelnou dopravu je možné definovat následovně: „Udržitelná doprava je taková, která ekonomicky efektivně plní své hospodářské a sociální funkce a současně je bezpečná a environmentálně přijatelná.“

### Častá témata řešení udržitelné dopravy

Z této široké definice udržitelné dopravy je možné vybrat skupinu témat, které se v souvislosti s udržitelnou dopravou řeší nejčastěji. Je možné uvést například:

- zlepšování technického řešení vozidel z hlediska minimalizace spotřeby paliv, omezení emisí a snížení hluku;
- hledání nových materiálů pro konstrukce vozovek z hlediska životnosti a snižování výstupů látek do životního prostředí;
- organizace dopravy ve městech, podpora veřejné hromadné dopravy a posilování podílu pěší a cyklistické dopravy, zlepšení mobility obyvatel;
- optimalizace dopravní sítě, budování nových kapacitních komunikací a obchvatů měst a obcí s cílem vyvedení těžké nákladní dopravy z obytných částí;
- protihluková opatření na stávajících a nových komunikacích, i na obytných domech v okolí (konstrukce vozovek, „tiché asfalty“, protihlukové bariéry, výměna oken za protihluková aj.);
- optimalizace dopravy při výstavbě nových obchodních center a průmyslových zón (multimodální napojení, dostupnost veřejnou, pěší i cyklistickou dopravou, úprava dopravní sítě s cílem omezení kongescí aj.);
- zajištění průchodnosti komunikací pro volně žijící živočichy a snižování mortality živočichů na komunikacích (kombinace oplocení a migračních objektů);
- optimalizace technologie zimní údržby silnic s cílem snížení spotřeby posypových solí a minimalizace dopadů na vodní zdroje, konstrukce vozovek a mostů a na biotu;
- hledání cest ke snížení nároků na dopravu – využívání informačních technologií, práce z domova, videokonferencí aj.



Obrázek 4: Příklady druhů dopravy a dopravní infrastruktury.  
Zdroj: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

## : CHARAKTERISTIKA UDRŽITELNÉ DOPRAVY

### ZÁKLADNÍ KRITÉRIA PRO HODNOCENÍ UDRŽITELNÉ DOPRAVY

Abychom mohli posuzovat, která dopravní stavba, vozidlo nebo systémové řešení je v souladu s principy udržitelné dopravy, musíme si zvolit hodnotící kritéria. Existují čtyři základní kritéria, která vychází přímo z definice udržitelné dopravy. Jsou to:

- a. *Funkčnost* – zahrnuje všechny parametry, které se týkají vlastního fungování dopravního systému. Je to především přepravní kapacita, plynulost dopravy a dostupnost dopravy. Jedná se o primární kritérium, protože pokud by daný systém nefungoval, nemá smysl ho realizovat.
- b. *Environmentální přijatelnost* – pod tento pojem se řadí veškeré vlivy na životní prostředí včetně vlivů na zdraví obyvatel. Při hodnocení se bilancují základní přímé výstupy (záběr půdy, hluk, emise ze spalování pohonných hmot, vody z vozovek, pevné odpady) a posuzuje se vliv na jednotlivé složky životního prostředí (obyvatelstvo, ovzduší, klima, hluková situace, povrchové a podzemní vody, půda, horninové prostředí, přírodní zdroje, fauna, flóra, ekosystémy, krajina, kulturní památky). Hodnocení se provádí v rámci tzv. posuzování vlivů na životní prostředí.
- c. *Bezpečnost* – zahrnuje parametry bezpečnosti všech účastníků silničního provozu. Jedná se především o dopravní nehody a jejich důsledky (usmrcení, zranění, hmotné škody). Dopravní nehody souvisí i s výstupy do životního prostředí (environmentální havárie).
- d. *Ekonomická efektivita* – zahrnuje parametry ekonomické efektivity dopravních staveb a opatření. Základní je rozdělení na investiční a provozní náklady. Samostatným hodnocením je řešení efektivity dopravy u jejich uživatelů.

Čtyři výše uvedená základní kritéria udržitelné dopravy jsou spolu vzájemně funkčně propojená, a je tedy nutné je posuzovat vždy současně a komplexně. Chceme-li, aby určitá stavba, výrobek, koncepce, územní plán apod. naplňovaly principy udržitelné dopravy, musíme se snažit o co nejlepší parametry ve všech těchto kritériích.

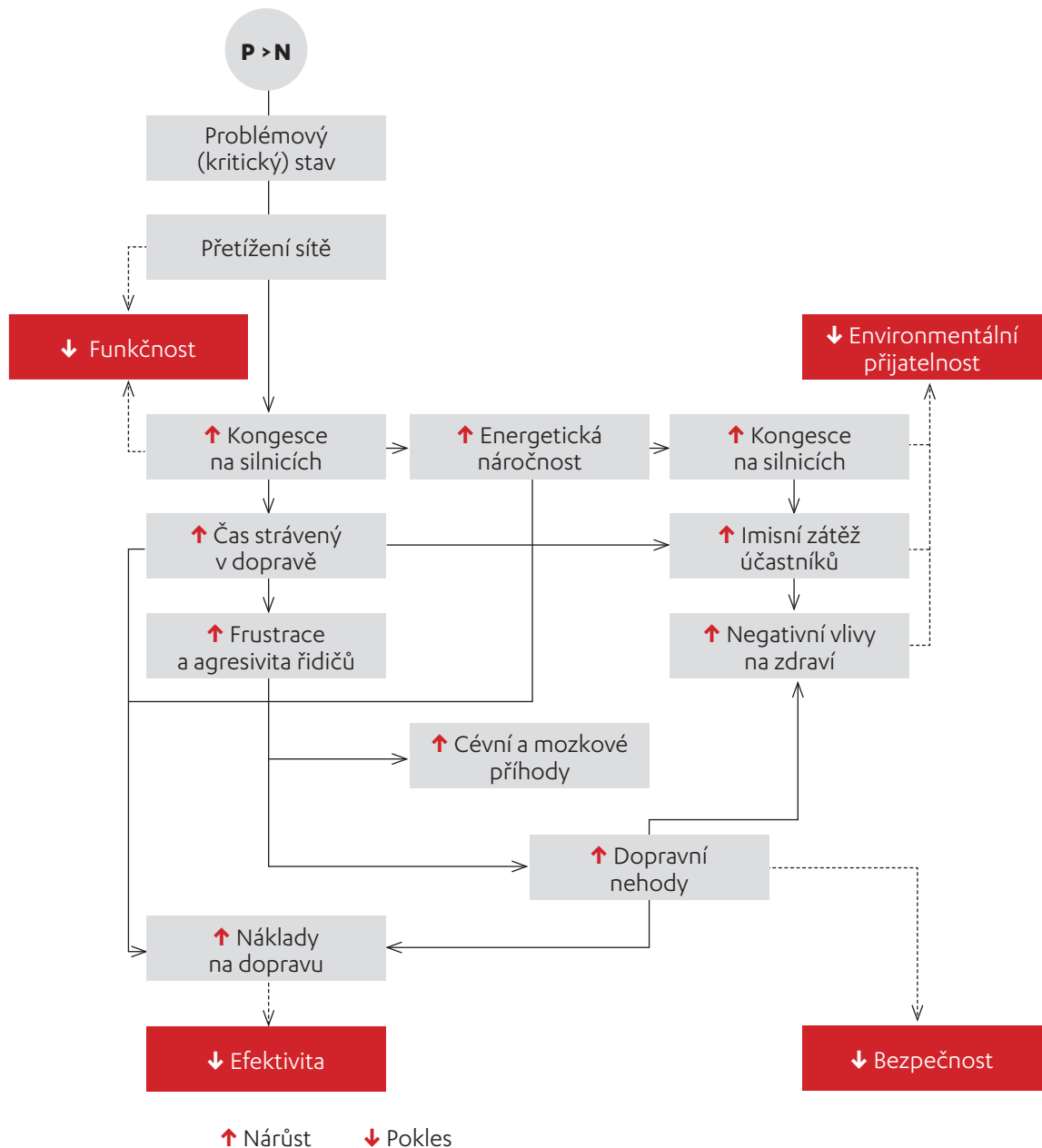
Ukázka složitosti a vzájemné provázanosti vztahů je prezentována na následujícím příkladu, týkajícím se dopravních kongescí.

#### **Příklad 2:**

##### **Dopravní kongesce**

Dopravní zácpy (kongesce) jsou velmi známým a obávaným jevem na dopravní síti. Jedná se o složitou záležitost a lze na ní demonstrovat vzájemnou propojenost a komplikovanou síť vztahů, které vedou k hlavním kritériím udržitelné dopravy (obrázek 3). Zjednodušeně lze popsat celý systém následovně: primární příčinou je převaha poptávky po automobilové dopravě nad nabídkou kapacit dopravní sítě. Důsledkem malé prostupnosti je tvorba kongescí, čímž dochází k prodlužování času stráveného v dopravě a k vyšší energetické náročnosti. Následkem jsou vyšší emise spalín a vyšší imisní zátěž účastníků provozu (vyšší koncentrace krát delší čas inhalace strávený ve vozidle). Přitom negativní vliv nárůstu imisí se projevuje nejen u účastníků silničního provozu, ale i obyvatel bydlících v blízkosti komunikace. Kongesce dále způsobují frustraci, vyšší agresivitu řidičů, zvýšenou četnost cévních i nervových příhod a dopravní nehody. Klesá tedy bezpečnost dopravy. S délkou času a vyšší energetickou náročností rostou i náklady na dopravu a zhoršuje se její ekonomická efektivita. Lze tedy konstatovat, že zhoršení stavu základního kritéria (funkčnosti dopravního systému) vede ke zhoršení všech ostatních kritérií.

### Vzájemná provázanost kritérií udržitelné dopravy



Obrázek 5: Dopravní kongesce – provázanost kritérií udržitelné dopravy.  
Zdroj: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

**Didaktická poznámka:** Podívejme se na kritéria, podle kterých hodnotíme, zda je daný typ nebo systém dopravy udržitelný, z obecného hlediska. Zjistíme, že se dají aplikovat na většinu typů hospodářské činnosti (průmysl, zemědělství, turistický ruch aj.). Vždy musí výstup fungovat, nesmí být nebezpečný pro lidi ani pro životní prostředí a vynaložené finanční prostředky musí být přijatelné. V praxi to ale platí i pro různé akce, které pořádné jako jednotlivci (např. opékání buřtů – buřty by se měly dát jíst, neměli bychom se popálit, ani přitom topit pneumatikami a všechny náklady by měly být úměrné našim možnostem). Diskutujte na toto téma, hledejte další příklady. Cílem je studentům ukázat, že to, co se skrývá za složitými názvy a čím by se měla řídit společnost, jsou normální běžné zásady „zdravého rozumu“.

V následující části jsou čtyři základní kritéria popsána podrobněji.

## POPIS ZÁKLADNÍCH KRITÉRIÍ UDRŽITELNÉ DOPRAVY

### Funkčnost

Funkčnost dopravy je dána cíli, které od ní požadujeme. Ty si stanovuje subjekt, který dopravu využívá. Různé požadavky mají průmyslové podniky, nákupní centra, lidé jedoucí do práce, záchranná zdravotnická služba atd. Celkovým obecným požadavkem je schopnost dopravního systému přepravit osoby a zboží z výchozích do cílových míst v co nejkratším čase. Problémem zůstává, že většina uživatelů dopravy používá jeden společný dopravní systém a jejich vzájemné požadavky mohou být protikladné.

Ve vztahu především k obyvatelstvu ve městech je snaha o zajištění dostatečné mobility a mluvíme rovněž o snaze o udržitelnou mobilitu. Plány udržitelné městské mobility jsou iniciativou Evropské unie; konkrétně jsou řízeny Evropskou komisí, Generálním ředitelstvím pro mobilitu a dopravu. Tyto plány jsou příkladem komplexního přístupu k udržitelné dopravě, jak dokládá jejich popis v příkladu 3.

V rámci předkládaného projektu OPVK se udržitelnou mobilitou zabývá samostatné téma D. Téma F se zabývá zaváděním udržitelné mobility do praxe.

### Příklad 3:

#### Plány udržitelné městské mobility

V roce 2011 byl zpracován pracovní dokument „Návod ke zpracování a realizaci plánů udržitelné městské mobility“ (Rupprecht Consult, Německo), který stanovuje kroky nutné pro přípravu plánů v Evropě, zahrnuje příklady dobrých praktických postupů, nástroje a informační zdroje:

*„Plán udržitelné městské mobility je strategickým plánem, který je vytvořen k uspokojení potřeb mobility lidí a podniku ve městech a jejich okolí a k zajištění lepší kvality života. Vychází z existujících postupů plánování a patřičnou pozornost věnuje integraci, participaci a zásadám evaluace.“* Plán se zabývá všemi způsoby a formami dopravy v celé městské aglomeraci.

Cílem Plánu udržitelné městské mobility je vytvoření systému udržitelné městské dopravy s vyřešením alespoň následujících cílů:

- zajistit, aby dostupnost, kterou dopravní systém nabízí, byla k dispozici všem;
- zlepšit bezpečnost;
- snížit znečištění ovzduší, znečištění hlukem, emise skleníkových plynů a spotřebu energie;
- zlepšit účinnost a hospodárnost přepravy osob a zboží;
- přispět ke zlepšení atraktivnosti a kvality městského prostředí a městského designu.

Mezi základní principy patří:

- zapojení občanů a partnerů od samého počátku procesu a po celý rozhodovací proces;
- závazek k udržitelnosti: vyváženost hospodářského rozvoje, sociální rovnosti a kvality životního prostředí;
- integrovaný přístup: sektorový (např. doprava, využití území, životní prostředí, hospodářský rozvoj, aj.), mezi úrovněmi správy (např. okres, město, aglomerace, region, národ, Evropská unie) a mezi sousedními úřady správy a samosprávy (vyváženost meziměstská, meziregionální, mezinárodní apod.);
- zaměření se na dosažení měřitelných cílů odvozených z krátkodobých cílů, spojených s vizí dopravy a zpracovaných do celkové strategie udržitelného rozvoje;
- revize nákladů a přínosů v dopravě, zohlednění širších společenských nákladů a přínosů, rovněž napříč strategickými sektory.



### Environmentální přijatelnost

Hodnocení environmentální přijatelnosti dopravy zahrnuje posuzování všech vlivů na celé životní prostředí, tedy na všechny jeho složky, kam se řadí i obyvatelstvo. Základní přehled vlivů je uveden v tabulce 1. Členění složek bylo převzato z osnovy používané v procesu hodnocení vlivů na životní prostředí.

Tabulka 1: Přehled hlavních vlivů dopravy na jednotlivé složky životního prostředí

| složka životního prostředí            | základní vlivy dopravy   |
|---------------------------------------|--|
| obyvatelstvo                          | hluk<br>imise látek ze spalovacích procesů v motorech vozidel<br>narušení faktorů pohody<br>sociálně-ekonomické vlivy<br>dopravní nehody   |
| ovzduší a klima                       | emise látek ze spalovacích procesů v motorech vozidel<br>prašnost z komunikací<br>emise z požárů při dopravních nehodách<br>změny mikroklimatu v blízkosti komunikací  |
| hluková situace                       | hluk z výstavby dopravních staveb<br>hluk z provozu na dopravních stavbách   |
| povrchové a podzemní vody             | kontaminace látkami z provozu vozidel<br>kontaminace látkami z údržby vozovek (např. chemická zimní údržba)<br>kontaminace přepravovanými látkami při haváriích (např. ropné látky)  |
| půda                                  | záběr půdy při výstavbě<br>kontaminace půdy imisemi z dopravy a ze zimní údržby<br>půdní eroze – především při výstavbě  |
| horninové prostředí a přírodní zdroje | kontaminace látkami z provozu vozidel, údržby komunikací a havárií<br>těžba a přemísťování velkého množství hornin při výstavbě<br>riziko sesuvů   |
| fauna, flóra a ekosystémy             | přímá likvidace a přeměna biotopů při výstavbě dopravních staveb<br>přímá mortalita živočichů při nehodách na komunikacích<br>kácení stromů a keřů při výstavbě<br>fragmentace populací a biotopů, narušení migračních cest živočichů<br>chemická kontaminace biotopů<br>rušení hlukem, vibracemi a vizuálním kontaktem s dopravou |
| krajina                               | narušení krajinného rázu<br>fragmentace krajiny  |
| hmotný majetek a kulturní památky     | demolice budov<br>narušení archeologických nalezišť  |

Výše uvedená tabulka demonstruje širokou škálu vlivu dopravy na jednotlivé složky životního prostředí. Navíc je třeba ještě brát v úvahu:

- narušení vzájemných vazeb mezi složkami (např. pohyb látek v potravních řetězcích);
- nepřímé vlivy (např. vlivy v místech, kde se těží materiál pro stavbu);
- dobu trvání vlivu, vratnost/nevratnost působení a další hlediska.

Doprava, která má být považována za udržitelnou, musí být přijatelná z hlediska celého komplexu všech environmentálních faktorů. To je důležité si uvědomit, protože někdy máme tendenci za negativní vlivy dopravy považovat pouze hluk a imise, které ovlivňují zdraví lidí.

V rámci tohoto projektu OPVK se environmentální udržitelností dopravy zabývají dvě samostatné oblasti: A – fragmentace krajiny, B – zdraví obyvatel.

**Didaktická poznámka:** V první zásadě deklarace z Rio de Janeiro (1992) se říká, že lidské bytosti stojí v ohnisku zájmu o udržitelný rozvoj. Tato věta není jen proklamací, ale vyjadřuje skutečné postavení člověka v životním prostředí. Je evidentní, že naprostá většina negativních vlivů na různé složky životního prostředí se složitými cestami nakonec dostane k člověku. Naftu z havarovaného auta, která se dostane do podzemních vod, si nakonec někdo „vypije“. Diskutujte na toto téma se studenty a hledejte další řetězce vazeb, vedoucí od dopravy, přes složky prostředí k člověku.

### Bezpečnost silniční dopravy

Bezpečnost dopravy je dlouhodobě sledovaným hlediskem, protože úmrtnost a zranění při dopravních nehodách jsou i přes všechna opatření stále alarmující. Dopravní nehodovost s sebou nese i hluboký dopad na ekonomiku celé společnosti, ve formě tzv. celospolečenských ztrát, které jsou vyčísleny za rok 2013 na 52,8 miliardy Kč.

### Opatření na zvýšení bezpečnosti

Opatření se týkají těchto základních oblastí:

- bezpečné dopravní cesty – v praxi především silniční a dálniční sítě;
- bezpečných dopravních prostředků – neustálého zlepšování pasivní a aktivní bezpečnosti nových vozidel;
- bezpečného účastníka silničního provozu – chodce, řidiče, a to ve všech věkových kategoriích a v celém spektru problémových oblastí chování účastníka provozu na pozemních komunikacích; nedílnou součástí je začlenění dopravní výchovy do obsahu vzdělávání v základních a středních školách;
- vzdělávání, prevence a osvěty v oblasti bezpečnosti dopravy – Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011–2020 se věnuje i tomuto cíli v podobě jednotlivých opatření.

### Koncepční a legislativní materiály

Opatření Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011–2020 je „Preventivní působení na všechny účastníky provozu na pozemních komunikacích výchovnými a vzdělávacími aktivitami“ a zaměřuje se na následující body:

- Ú1.1: Konkretizace a upřesnění jednotlivých výstupů z oblasti dopravní výchovy a ochrany člověka za mimořádných událostí v rámci revizí rámcových vzdělávacích programů.
- Ú1.3: Zajištění informovanosti škol, metodické rozpracování problematiky dopravní výchovy (v rámci pracovní skupiny MŠMT).
- Ú1.4: Rozpracování problematiky dopravní výchovy do jednotlivých ročníků ZŠ.

Jedním ze základních dokumentů politiky dopravní bezpečnosti České republiky, který se v souladu s Evropskou unií orientuje na problematiku bezpečné dopravy, resp. snížení počtu usmrčených a těžce zraněných, které způsobily dopravní nehody, je Národní strategie bezpečnosti silničního provozu na roky 2011–2020. Vytváří podmínky pro zapojení dalších resortů a subjektů, které mohou svojí činností politiku dopravní bezpečnosti významně ovlivňovat. Dokument vychází z Dopravní politiky České republiky.

### Citace z programového prohlášení vlády České republiky ze dne 4. srpna 2010:

*„Vláda bude rozvíjet aktivity ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu, zvyšovat informovanost účastníků silničního provozu a z kvalitňovat budování infrastruktury. Bude klást důraz i na další komunikační aktivity a zejména výchovu dětí a mládeže.“*

*Vláda pečlivě vyhodnotí účinnost bodového systému ve vztahu k provozu na pozemních komunikacích, odstraní neúměrné tvrdosti zákona, zvýší postihy za delikty spojené s agresivitou řidičů a přímo ohrožující bezpečnost silničního provozu a zpřesní pravidla, kde dochází k dvojitým možným výkladům.*

*Vláda podpoří rozvoj cyklistické dopravy včetně legislativních opatření ve prospěch cyklistů.*

*Vláda bude podporovat a rozvíjet inovační technologie, zejména návazné systémy družicové navigace pro řízení dopravního provozu a pro organizaci a zajištění mobility vedoucí ke zvýšení efektivity a bezpečnosti dopravy a lepší informovanosti jednotlivých skupin uživatelů dopravy.“*

Národní strategie bezpečnosti silničního provozu na roky 2011–2020 přijala aktivity zaměřené na bezpečného účastníka provozu na pozemních komunikacích, tj. na všechny, kteří se v provozu na PK (pozemních komunikacích) pohybují.

**Didaktická poznámka:** *Doprava je téma, které se nás všech bezprostředně týká. A to nejen od okamžiku, kdy se staneme držiteli řidičského oprávnění. Účastníky provozu na pozemních komunikacích se stáváme dávno před narozením, ještě v období prenatálního vývoje.*

*V „dopravním prostoru“ se nepohybují jen vozidla – osobní, nákladní nebo sloužící k hromadné přepravě osob, ale především lidé. Použití vlastního těla – chůze, jízda na kole, na in-linech nebo koloběžce – jako přirozeného a hlavně zdravého tělesného pohybu, je pořád ještě tím nejrozšířenějším a nejčastěji využívaným způsobem přesunu z jednoho místa na druhé, byť s využitím i dalších druhů dopravy. Tělesný pohyb je zcela nezbytný pro zachování si zdraví. Pokud využíváme pouze automobilovou dopravu, bez možnosti každodenního pohybu, jsme ohroženi celou škálou civilizačních onemocnění. Pokud se pohybujeme v dopravním prostředí jako chodci, cyklisté, in-linisté, koloběžkáři, stáváme se „zranitelnými účastníky silničního provozu“. Musíme si vybrat: Civilizační nemoci nebo zranitelný účastník silničního provozu? Zranitelný účastník, který se chová v provozu na pozemních komunikacích jako příslušník rodu homo sapiens, tj. člověk moudrý, je sice stále zranitelným účastníkem (nemá žádnou ochranu jako např. vozidla), ale pokud dodržuje pravidla bezpečného pohybu v dopravním prostoru, pokouší se eliminovat možnost vzniku nehody, resp. úrazu vzniklého v souvislosti s dopravou.*

*Volba, jaký dopravní prostředek pro pohyb využijeme (volba dopravního módu), je zcela na našem rozhodnutí. Je zapotřebí říct, že mnohdy, zvláště za malé děti, rozhodují rodiče, jaký způsob dopravy využijí. S ekonomickým rozvojem společnosti, zvláště v městských aglomeracích, stále vítězí osobní automobilová doprava, která preferuje přepravu od dveří ke dveřím (door to door). Pohyb dospělých i dětí se tak eliminuje, byť i na krátkou vzdálenost. Děti v raném věku ztrácejí možnost získat dovednosti a znalosti pro bezpečný pohyb v dopravním prostředí, kdy napodobují chování dospělých. A volba dopravního módu se stává začarovaným kruhem: Rodiče mají obavu o bezpečnost svých dětí, děti se v dopravním prostředí neumí či nechtějí pohybovat, a to jak z důvodů vlastní pohodlnosti nebo obavy neznámého prostředí. A volba je pak jasná – individuální doprava automobilem.*

*Jak z tohoto ven? Vést děti k pohybu. Do školy nebo školky volit chůzi, ve volném čase se věnovat aktivnímu pohybu na kole, in-linech, koloběžce nebo preferovat pěší turistiku. Tímto rozhodnutím uděláme maximum nejen pro zdraví, ale také pro udržitelnost dopravy.*

*Nezastupitelnou roli k podpoře volby dopravního prostředku má dopravní výchova, jakou součást celku, který je zahrnut pod termín „trvale udržitelná mobilita“. Dopravní výchova se netýká jen dětí a studentů. Je to celoživotní vzdělávací proces. Prvotním cílem dopravní výchovy je vzdělávat děti (žáky, studenty) k bezpečnému pohybu v dopravním prostředí. V současnosti je dopravní výchova zařazena do Rámcového vzdělávacího programu pro základní a střední školy, ale také pro děti v mateřských školách – Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání.*

*Úkolem dopravní výchovy, jako celoživotního procesu, je přinášet nové poznatky v oblasti udržitelné dopravy, seznamovat účastníky provozu na pozemních komunikacích s novelizacemi v oblasti legislativy, novými možnostmi způsobu využití hromadné přepravy, novinkami z oblasti autoprůmyslu ve vybavení vozidel pro zvýšení bezpečnosti atd.*

### **Východiska, vazba na strategické dokumenty**

Dopravní politika České republiky pro léta 2005 – 2013 (schválena usnesením vlády č. 882 dne 13. července 2005); priorita: Zlepšování vnitřní a vnější bezpečnosti dopravy; specifický cíl: Bezpečnost silniční dopravy „Opatření v oblasti lidského činitele“.

V rámci tohoto projektu se bezpečností dopravy zabývá samostatné téma C.

### **Ekonomická efektivita**

Z pohledu ekonomiky je základním vztahem, který určuje stav a vývoj dopravního systému, poměr mezi společenskou poptávkou po dopravě a nabídkou dopravního systému. Obecně existují tři základní situace:

- poptávka je v rovnováze s nabídkou – jedná se o ideální stav, který by měl být i cílovým stavem při řešení dopravního systému. Porovnávání s teoretickým rovnovážným stavem by mělo být vždy jednou z hodnocených variant řešení;
- poptávka převažuje nad nabídkou – jedná se o základní problémový a v některých oblastech až o kritický stav, který s sebou přináší řadu negativních důsledků. S ním souvisí i otázka kongescí, která zde byla již diskutována. Tento stav je hlavním impulsem při návrzích optimalizačních opatření;
- nabídka převažuje nad poptávkou – případ naddimenzovaného dopravního systému může vést k nízké ekonomické efektivitě a k nutnosti tuto situaci řešit. Jedná se o méně častý případ.

Ekonomická efektivita se týká nejen přepraviců a uživatelů dopravy z hospodářské sféry, ale i běžných obyvatel. Čas strávený v dopravních prostředcích (především na cestě do zaměstnání) má rovněž svoji ekonomickou hodnotu. Úsloví „čas jsou peníze“ platí obecně a je tedy snahou řešit dopravní systémy tak, aby časová ztráta byla co nejmenší nebo aby se tento čas dal smysluplně využít (zvyšování kondice při cyklistice, práce na počítači v moderní veřejné dopravě aj.).

### **ZÁKLADNÍ NÁSTROJE K PROSAZOVÁNÍ UDRŽITELNÉ DOPRAVY**

Z výše uvedeného popisu vyplývá, že z pohledu udržitelné dopravy by se měly posuzovat a řešit dopravní koncepce, záměry, technická i organizační opatření, tedy v podstatě vše, co se dopravy týká. U všech by měla být snaha zlepšovat funkčnost, zvyšovat bezpečnost a ekonomickou efektivitu a snižovat negativní vlivy na životní prostředí a zdraví obyvatel. Je zřejmé, že řešení většiny těchto záležitostí má koncepční a dlouhodobý charakter. Tomu odpovídají i nástroje, které se k prosazování udržitelné dopravy používají. Dále zde budou uvedeny čtyři základní skupiny.

### Koncepční a legislativní materiály

Koncepční materiály na celostátní úrovni nebo na úrovni EU jsou základním podkladem pro další směřování politiky v oblasti strategie udržitelného rozvoje a udržitelné dopravy. Z významných iniciativ EU v tomto směru je možné uvést:

- legislativní limity pro emise z motorových vozidel, které vedou ke stálému snižování měrných emisí (limity EURO I – EURO VI);
- plány udržitelné městské mobility.

Na úrovni ČR je to Politika územního rozvoje, která definuje hlavní cíle pro územní plánování nižších stupňů a jednotlivé rezortní politiky (Dopravní politika, Energetická politika atd.). Tyto koncepční materiály jsou průběžně inovovány. Na koncepcie navazují konkrétní legislativní opatření, která pro všechny oblasti definují zákonné postupy a konkrétní limity (např. hlukové limity, imisní limity látek v ovzduší, limity kontaminace vod a zemědělských půd).

### Územní plánování

Územní plánování je klíčovým nástrojem pro řešení udržitelné dopravy ve všech aspektech, kdy se jedná o rozmístění nových zdrojů dopravy (sídelní útvary, průmyslové areály, skladovací a nákupní centra aj.), o způsoby jejich dopravního napojení, o výstavbu nových dopravních staveb a o celkovou koncepci dopravy ve městech a regionech. Územní plánování je funkčně propojené s posuzováním vlivů na životní prostředí (procesy EIA a SEA – viz dále), jsou v něm zakotveny mechanismy zapojení veřejnosti a řeší komplexně celé své území. Většina úkolů udržitelné mobility měst musí být řešena prostřednictvím územního plánování. Legislativním základem územního plánování je stavební zákon.

Posuzování vlivů na životní prostředí (EIA/SEA):

Proces posuzování vlivů na životní prostředí (označovaný jako EIA z anglického Environmental Impact Assessment) je základním preventivním nástrojem ochrany životního prostředí. Zajišťuje, že všechny významné koncepce, územní plány (zde se označuje jako SEA – Strategical Impact Assessment) a významné záměry musí projít dosti složitým procesem, ve kterém se hodnotí jejich potenciální vliv na životní prostředí. V procesu EIA/SEA se musí hodnotit všechny větší dopravní stavby, nové supermarkety a způsob zajištění jejich dopravní dostupnosti, územní plány krajů i obcí atd. a je tedy pro prosazování myšlenek udržitelné dopravy nepostradatelný. Současně je zde zajištěna možnost široké účasti veřejnosti na hodnocení. Garantem procesu je Ministerstvo životního prostředí.

**Didaktická poznámka:** *Proces EIA je velmi významným nástrojem pro zapojení veřejnosti do ochrany životního prostředí a nejvíce se může uplatnit ve spoluvytváření zdravého prostředí v místech bydliště. Měl by s ním být obeznámen v podstatě každý občan ČR. Diskutujte se studenty, zda se někdy s tímto procesem setkali, zda se do něj zapojují jejich rodiče nebo známí. V informačním systému Ministerstva životního prostředí jsou uvedeny všechny důležité informace ke všem koncepcím a záměrům, které byly hodnoceny. Můžete tam tedy najít podklady k posuzovaným dopravním stavbám v blízkosti vaší obce a diskutovat o výsledcích hodnocení.*

Posuzování vlivů na dopravu (TIA):

Vzhledem k důležitosti dopravy v celkovém kontextu udržitelného rozvoje je nutné, aby nebyly hodnoceny pouze vlivy dopravy na ostatní složky, ale současně i vliv různých rozhodnutí na vlastní dopravu. K tomu slouží v řadě zahraničních zemí (např. Velká Británie) proces posuzování vlivů na dopravu (TIA – Transport Impact Assessment). V ČR je toto hodnocení roztrženo do řady dílčích činností a jeho centralizace do uceleného procesu by pomohla zvýšit celkovou funkčnost dopravních systémů. Otázka zavedení TIA v ČR je zatím (2015) v rovině přípravných studií.

## : MOŽNOSTI VYUŽITÍ UDRŽITELNÉ DOPRAVY VE VÝUCE

Tento sylabus je úvodem k celému komplexu výukových materiálů, a proto se v této kapitole zaměříme pouze na základní obecné přístupy využívání udržitelné dopravy ve výuce.

Dva základní přístupy, které se v praxi kombinují:

- „Jak to funguje?“ – seznámení s postupy, metodami a procesy používanými v rámci udržitelné dopravy, s jejich fyzikální, chemickou nebo biologickou podstatou. Snižování hladiny hluku, katalyzátory ke snížení emisí, tiché asfalty, migrační objekty pro zvěř atd. jsou příklady procesů, které mohou být pro studenty zajímavé a kde je účelné zabývat se otázkami, proč a jak to pracuje;
- Prostor pro myšlení a diskusi – udržitelná doprava je velmi složitý systém, který dává řadu možností pro rozvoj logického myšlení, hledání vztahů a variant a pro diskusi na toto téma. Je třeba si uvědomit, že ve chvíli, kdy opustíme pole přírodních zákonů a dostaneme se do oblasti osobních názorů, je nutné si přiznat, že zde neexistuje „jen jedna pravda“ a že je tedy třeba se vyhnout dogmatismu a učit studenty diskusi s respektováním protivníka.

Konkrétní náměty na zapojení do výuky jsou rozpracovány v dalších výukových materiálech. Jejich základní přehled je v následující kapitole.

## : PŘEHLED NAVAZUJÍCÍCH VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ

Tento sylabus týkající se obecně udržitelné dopravy je vstupním materiálem k celému tématu, a proto na něj navazují všechny výukové materiály zpracované v rámci projektu.

Celková struktura výukových a metodických materiálů je navržena ve formě modulů. Moduly jsou koncipovány jako samostatné materiály s jasně definovaným obsahem, vzájemně propojené logickou strukturou projektu a provázané jednotným metodickým přístupem. Konceptce celého systému modulů je dána kombinací dvou faktorů: (1) tematických okruhů a (2) typů metodických materiálů.

1) tematické okruhy – obsahují čtyři okruhy definované původní projektovou žádostí (A–D), dvě nová témata (E–F) sloužící ke zkvalitnění projektu a dodaná v jeho průběhu, a sumarizující okruh zabývající udržitelnou dopravou jako celkem

2) typy metodických materiálů:

- a) **Sylabus** – stručný komplexní přehled dané problematiky slouží k základní orientaci pedagoga v daném okruhu. Obsahuje i přehled hlavních možností využití tématu ve výuce;
- b) **Projekty badatelsky orientované výuky** – sada těchto projektů samostatně pro každý tematický okruh přináší návrh aktivit dlouhodobějšího charakteru s výraznými prvky badatelské a odborné činnosti;
- c) **Pracovní listy** – ke každému tematickému okruhu jsou zpracovány 2 sady pracovních listů – pro základní a střední školy;
- d) **Metodika badatelské práce** – obecná metodika vědecké práce určená k organizaci a realizaci badatelsky orientované výuky;
- e) **Metodika k používání pracovních listů** – určená pro učitele, samostatně pro ZŠ a SŠ.

Celkem bylo zpracováno 24 modulů pro témata A–F.

V následující části publikace jsou další obecné metodiky navazující na tento syllabus Udržitelná doprava.



Obrázek 6: Fragmentace krajiny dopravní infrastrukturou v podání dětí.

Zdroj: ZUŠ Český Dub





## ● ● **METODIKA BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝUKY**

### **: ÚVOD**

Předkládaná metodika badatelsky orientované výuky (BOV) je výstupem projektu OPVK Vzdělávání k udržitelné dopravě, klíčové aktivity KA3 – Vzdělávání popularizátorů vědy z řad pedagogů ZŠ a SŠ na pracovištích CDV.

Jejím cílem je seznámení učitelů s obecnými principy vědecké práce, aby je mohli využívat při aplikaci BOV ve vlastní pedagogické činnosti.

Problematika udržitelné dopravy je velmi složitá a široká. Její základní popis a struktura jsou zpracovány v úvodním sylabu k udržitelné dopravě. Z tohoto širokého tématu jsou v rámci projektu OPVK podrobně rozpracovány tyto dílčí oblasti:

- A:** Fragmentace krajiny dopravní infrastrukturou a využívání území
- B:** Zdravotní rizika dopravy a možnosti jejich snižování
- C:** Bezpečnost, nehodovost v dopravě a prevence
- D:** Udržitelná mobilita
- E:** Chytrá města
- F:** Zavádění nástrojů udržitelné mobility do praxe

Pro tyto jednotlivé části jsou připraveny konkrétní náměty pro BOV. Tento materiál k nim vytváří obecný metodický rámec.

### **: OBSAH METODIKY**

Po této úvodní kapitole následuje základní rozbor tematiky badatelsky orientované výuky a její začlenění do kontextu ostatních didaktických metod. Základem práce je kapitola 3, ve které je popsán postup vědecké práce rozdělené do deseti základních etap: (1) výběr tématu, (2) získání potřebných zdrojů, (3) výchozí analýza, (4) formulace hypotéz, (5) návrh metodiky řešení, (6) realizace výsledků, (7) vyhodnocení výsledků, (8) diskuse, (9) formulace závěrů, (10) prezentace výsledků. Závěrečné shrnutí je v kapitole 4.

Předložený materiál je zaměřený na praktickou využitelnost pro učitele. Není vědeckou rešerší tématu, ani se nesnaží komplexně popsat metodologii vědecké práce. Chce učitelům poskytnout některá metodická schémata použitelná v BOV a především řadu námětů k zamýšlení k využití jedné z cest pro vzdělávání k udržitelné dopravě.

### **: BADATELSKY ORIENTO VANÁ VÝUKA**

#### **DEFINICE A ZAŘAZENÍ BADATELSKY ORIENTO VANÉ VÝUKY**

Pojem badatelsky orientovaná výuka (BOV) je odvozen z anglického spojení Inquiry – Based Science Education. Z názvu vyplývá, že se jedná o postup, který začleňuje prvky vědeckého bádání do vzdělávacího procesu. V posledních letech se jedná o velmi často zmiňovaný koncept v didaktické literatuře, ale jeho chápání, především z hlediska šířky

záběru a přínosu pro praktické vyučování, se u různých autorů liší. Na jedné straně jsou od této koncepce očekávány přelomové výsledky ve výuce přírodních věd, na druhé straně existuje pochybnost, zda do výuky přináší vskutku něco nového.

Badatelsky orientované vyučování je možné chápat jako formu vyučování, které využívá prvků a zásad vědecké práce. Cílem je aktivizace studentů, rozvoj tvůrčího a kritického myšlení a zvýšení samostatnosti žáků při získávání informací. Je založeno na konstruktivistickém přístupu, kdy učivo není předáváno jako neměnná hotová věc, ale žák sám sleduje cestu poznání a aktivně se podílí na získávání poznatků.

Velmi výstižně a srozumitelně popisuje podstatu tohoto přístupu Papáček (2010, s. 146): „Učitel nepředává učivo výkladem v hotové podobě, ale vytváří znalosti cestou řešení problému a systémem kladených otázek (komunikačního aparátu). Má funkci zasvěceného průvodce při řešení problému a vede přitom žáka postupem obdobným, jaký je běžný při reálném výzkumu. Od formulace hypotéz (Jak co asi funguje? Jakou to má roli ...?), přes konstrukci metod řešení (Jak to zjistit ...?), přes získání výsledků zjištěných metodikou, na které se žáci s učitelem dohodli (Co jsme pozorovali? Co jsme změřili? Co nám ukázal ten který experiment?) a jejich diskusi (Co může být jinak? Co lze formulovat jinak? Co tomu říkají informace na internetu a v literatuře?) až k závěrům (Takhle to je. Takhle by to mohlo být ...). To umožňuje žákovi relativně samostatně a v kooperaci se spolužáky formulovat problém, navrhnout metodu jeho řešení, vyhledávat informace, řešit problém prodiskutovaným způsobem, a tak aktivně získávat potřebné kompetence, znalosti, dovednosti a komunikační schopnosti.“

Teoretický pedagogicko-psychologický rozbor celého tématu není předmětem tohoto materiálu. Případné zájemce proto odkazují na velmi erudované rešerše a rozborů využitelnosti BOV ve výuce, které zpracovali např. Papáček (2010) a Stuchlíková (2010).

## VYUŽITÍ BOV VE VZDĚLÁVÁNÍ K UDRŽITELNÉ DOPRAVĚ

Problematika udržitelné dopravy je velmi složitá a není snadné ji přiblížit žákům a studentům. Badatelsky orientované výuka je v tomto směru jednou z možností. Pro praktickou přípravu námětů i vlastní začlenění do výuky je vhodné si připomenout velkou šíři, ve které je BOV chápána. Uvedeme dále dva krajní přístupy, mezi kterými existuje plynulý přechod:

- Aplikace dílčích principů vědecké práce** – jedná se o formu, ve které jsou principy vědecké práce využívány separátně nebo ve skupinách podle kontextu a probíraného tématu. Např. v některém tématu je možné řešit získávání dat, v jiném se zaměřit na formulace hypotéz atd. Tento postup je relativně nenáročný, je možné ho zařadit do výuky ve velké míře a cílovou skupinou jsou všichni žáci.
- Samostatná realizace celého výzkumného procesu** – v tomto případě žáci samostatně (pouze pod metodickým vedením učitele) absolvují postupně celý vědecký postup od výběru tématu až po konečnou prezentaci výsledků. Samozřejmě součástí je vlastní experimentální práce. Tento postup je velmi náročný, časově, materiálně a někdy i finančně. Často je obtížné ho absolvovat s celou třídou, protože vyžaduje od účastníka velký zájem a osobní nasazení. Hlavní cílovou skupinou jsou proto talentovaní žáci v daném oboru.

Jak bylo uvedeno, mezi oběma krajními možnostmi existuje plynulá škála přechodů a k zavádění BOV je třeba využívat všech možností. Tento projekt OPVK má mezi svými širšími cíli zvýšit zájem studentů o technické obory a umožňovat rozvoj talentovaných uchazečů. Proto v následujícím metodickém popisu bude sledován především přístup B, tj. rozvoj vlastní samostatné studentské vědecké práce. Uvedené principy jsou ale samozřejmě využitelné i ve formě dílčí aplikace (přístup A).

## : ZÁKLADNÍ ETAPY VĚDECKÉ PRÁCE

Popsat obecnou metodiku vědecké práce není jednoduché. Věda je velmi široký pojem a metody různých oborů se významně liší. Přesto se vědecké práci přisuzují některé společné rysy:

- **racionalita** – důraz na rozumový přístup k tématu, kritická rozumová analýza tématu, volba exaktních postupů;
- **systematičnost** – práce podle předem promyšleného schématu;
- **otevřenost** – na začátku badatel vychází z poznatků svých předchůdců a na konci jsou jeho vlastní výsledky zveřejňovány a podrobeny kritice odborné veřejnosti;
- **inovativnost** – snad hlavním cílem každého badatele je přijít s něčím novým, co ještě nebylo vymyšleno.

Obecných vlastností by bylo možné najít jistě více, ale tyto čtyři lze považovat za zásadní a prolínají se celým dalším postupem.

Pro potřeby této metodiky byl proces vědecké práce rozdělen do deseti na sebe navazujících etap. Je zde třeba ještě zdůraznit, že v běžné vědecké praxi se jednotlivé etapy vzájemně prolínají, jsou propojeny řadou zpětných vazeb a opakují se v cyklech. Předkládané řazení není tedy možné brát jako dogma.

### Základní etapy vědecké práce:

1. **výběr tématu** – volba tématu výzkumu a jeho přesné definování
2. **získání zdrojů potřebných pro řešení** – finančních, časových, materiálních
3. **výchozí analýza** – rešerše předchozích prací, kritické zhodnocení tématu
4. **formulace hypotéz** – přesné definování toho, co má být výzkumem vyřešeno
5. **návrh metodiky řešení** – výběr postupu, který umožní získat relevantní výsledky
6. **realizace výsledků** – provedení výzkumných prací získání základních výsledků
7. **vyhodnocení výsledků** – ověření platnosti hypotéz, většinou pomocí statistiky
8. **diskuse** – porovnání výsledků s dřívějšími výsledky a vlastními předpoklady
9. **formulace závěrů** – přesné formulování výsledků práce
10. **prezentace výsledků** – vědecké články, vystoupení na konferencích aj.

V následující části budou jednotlivé etapy popsány. Popis bude rozdělen na část týkající obecně vědy a část přímo související s BOV.

### VÝBĚR TÉMATU

**Výběr tématu** je prvním a také klíčovým krokem vědecké práce. Získání prvotního originálního nápadu je závislé na řadě faktorů:

- **způsob myšlení daného člověka** – je zde výrazná genetická dispozice, se základy schopnosti originálního myšlení se člověk rodí. Tato schopnost může být v další výchově jak rozvíjena, tak potlačována;
- **předchozí znalosti a zkušenosti** – jsou základním materiálem, ze kterého může originální myšlenka vzejít;
- **inspirace** – jako náhodný podnět, který vede ke vzniku nové myšlenky. Podnětem může být nový poznatek, analogie třeba i z jiného oboru, nebo i emoční impulz. Inspiraci nelze poručit, ale je z praxe známo, že tvořivá diskuse (brainstorming) má velmi pozitivní vliv. Zde je možnost i pro BOV.

### Rámec námětu

Idealizovaně bychom si mohli myslet, že vědec má naprostou svobodu ve volbě námětu a že si zkoumá „co chce.“ V praxi je to ale spíše opačně. Naprostá většina nových námětů se realizuje vždy v určitém, předem daném rámci. Pro vědce je to

především jeho obor, v němž má dostatek vstupních znalostí a zkušeností, dále zaměření instituce, kde pracuje, a konkrétní úkoly od nadřízených.

Pro žáky v rámci BOV je to především učitel, který určuje daný rámec. Určuje předmět, do kterého daná část náleží, i dílčí, konkrétní téma. V rámci tohoto projektu využije základní projekty BOV v oblasti udržitelné dopravy, které jsou pro realizaci připraveny. V tomto daném rámci by jak vědec, tak žák měl projevit svoji originalitu. Otázkou je především šířka poskytnutého rámce. V našem projektu je základním rámcem udržitelná doprava. V rámci ní si pak žák může vymyslet vlastní téma k řešení, nebo přijmout jedno z připravených témat v projektu nebo učitelem. Pokud je to z hlediska realizačních podmínek možné, je třeba preferovat volbu vlastního tématu.

### **Zásady pro BOV:**

- seznámit žáky se základními poznatky z oboru udržitelná doprava a vymezit jim tak rámec, ve kterém se bude pohybovat BOV;
- motivovat žáky k přemýšlení nad tématem a k hledání otázek bez jasných odpovědí a následně možnosti jejich řešení;
- podpořit volbu námětů formou řízených tvořivých diskusí (brainstormingu), buď v rámci určitých skupin žáků (třídy) nebo formou individuálního přístupu (diskuse učitel – žák).

**Didaktická poznámka:** *Tvořivá diskuse je velmi účinným zdrojem zajímavých nápadů. Vyžaduje kromě otevřenosti i naprostou vzájemnou důvěru zúčastněných stran. Jedině v případě, že se dotyčný nestydí v rámci diskuse říkat „nesmysly“, může být diskuse opravdu efektivní. Je proto třeba vycházet z povahových vlastností jednotlivých žáků. Celá řada vědecky založených žáků je ve své podstatě introvertní a nerada se svěřuje se svými myšlenkami a nápady. Pro ně je dnes až příliš prosazovaná kolektivní forma práce nepřijatelná. Zde je často mnohem efektivnější individuální přístup.*

### **ZÍSKÁNÍ ZDROJŮ POTŘEBNÝCH PRO ŘEŠENÍ**

V rámci vědecké práce se jedná o naprosto zásadní krok. Lze bez nadsázky říci, že většina vědeckých pracovníků dnes stráví naprosto neúměrný čas sháněním finančních prostředků na výzkum. Výzkum na úrovni současného vědeckého poznání je velmi nákladný a samotná dobrá myšlenka, pokud pro ni nezískáte finanční zdroje, je v podstatě bezcenná.

Je samozřejmě věcí diskuse, zda tuto etapu vědecké práce zařazovat do metodiky BOV, když v rámci samotné výuky nebude po žácích chtít, aby sháněli sponzory. Přesto se domnívám, že ano, a to z následujících důvodů:

- žáci by se měli učit chápat badatelskou činnost v kontextu ostatních činností a zaměstnání z pohledu reálného světa;
- je potřeba je vést k poznání, že všechno něco stojí a že je podle toho třeba nakládat i se svěřenými pomůckami a materiály;
- obecně mezi základní zdroje nepatří jen finanční prostředky, ale také časová kapacita, kterou dané věci můžeme věnovat. A to se týká bezprostředně i samotných žáků.

### **Zásady pro BOV:**

- při návrhu metodického postupu uvažovat i ekonomický aspekt;
- podrobně se zabývat časovou náročností výzkumu. Jedná se o velmi častý případ, kdy žák v rámci prvotního nadšení podcení časovou náročnost a naplánuje si výzkum, který je potom reálně nevládnutelný. Naučit žáky hospodařit s vlastním časem, který je přísně limitovanou veličinou, by měl být jedním z výstupů BOV.

## VÝCHOZÍ ANALÝZA

Z obecného vědeckého hlediska nelze od sebe oddělit výběr tématu a výchozí analýzu současných poznatků. Vědec provádí rešerše literárních podkladů ve svém oboru průběžně a povinně, současně přichází na nové náměty a ty potom podrobuje další literární rešerši. Jedná se tedy o cyklický děj.

V rámci BOV budeme předpokládat, že většinu informací je třeba k tématu teprve získat. Způsob získávání informací bude závislý především na věku žáků. Základním zdrojem pro žáky bude internet, a je proto třeba je upozornit jak na výhody, tak na rizika tohoto zdroje. Studenti středních škol by měli být seznámeni s tím, že také existují různé vědecké databáze, které shromažďují celosvětové vědecké poznatky. Pomocí studentům k přístupu k nim a orientaci v nich mohou jednotliví odborní garanti CDV.

### Zásady pro BOV:

- seznámit žáky se základními informačními zdroji a se způsoby jejich využívání;
- upozornit na specifika internetu – na kladné i záporné stránky tohoto zdroje;
- vysvětlit etiku přebírání a využívání informací. Způsob citace zdrojů ve vlastní práci.

**Didaktická poznámka:** Je třeba žákům velmi důrazně připomínat, že na internetu se mohou seznámit s řadou nekorektních a nebezpečných informací. Příkladem mohou různé léčitelské návody. Internet je plný nejrůznějších zázračných léčitelských postupů, za kterými se vždy skrývá prodej nějakých „zaručených“ léků. Ty mohou být zdraví nebezpečné. Námětem pro kritické myšlení a diskusi je, proč většina těchto metod zabírá v podstatě na „všechny nemoci“ a proč tedy nejsou využívány normální medicínou.

## FORMULACE HYPOTÉZ

Vědecká práce se od běžných pokusů inspirovaných zvědavostí (Jak se to bude asi chovat? Jak to bude fungovat?) liší tím, že na začátku práce si stanovíme hypotézu (domněnku), kterou se budeme snažit badatelskou prací buď potvrdit, nebo vyvrátit. Obecně je teorie hypotéz velmi složitá a je zbytečné jí žáky příliš zatěžovat. Z hlediska BOV je hlavním smyslem formulování hypotéz vést žáky k tomu, aby dříve, než začnou nějakou práci, celý problém podrobně analyzovali, a to především ve dvou směrech:

- varianty řešení – jaké jsou základní reálné možnosti vývoje, řešení, průběhu atd. hodnoceného jevu. Promyslíme všechny reálné varianty, které mohou nastat;**
- ovlivňující faktory – všechny děje, které můžeme sledovat a zkoumat, probíhají pod vlivem celé řady dalších podmínek a faktorů. Je důležité důkladně zvážit jejich význam a vzájemné vztahy, aby faktor, který budeme sledovat ve výzkumu, nebyl „maskován“ jinými faktory.**

Je tedy v první řadě nutné podrobně analyzovat celý problém a teprve potom, pokud je to účelné, si stanovit hypotézu ve vědeckém slova smyslu. Význam má i badatelská práce bez striktně vymezené hypotézy. Např. chci zjistit, jakou rychlostí rostou sazenice hrachu. Je možné připravit experiment a tuto hodnotu naměřit. Není přitom třeba násilně formulovat hypotézu, ale velmi důležité je rozmyslet si různé faktory, které růst ovlivňují (světlo, voda, živiny, doba od klíčení aj.). S tím potom souvisí návrh metodiky.

Hlediska pro výběr správné hypotézy uvádí Votápková et al. (2013). Hypotéza by měla být:

- jednoznačná;
- ověřitelná;
- zobecnitelná;
- měřitelná;
- specifická.

Tato kritéria lze použít jako vhodnou pomůcku při formulaci hypotéz, ale nesmí se aplikovat příliš dogmaticky.

### Zásady pro BOV:

- před formulací hypotéz je třeba provést podrobnou logickou analýzu celého problému. Zaměřit se na možné varianty a faktory, které děj ovlivňují;
- hypotézu formulovat tam, kde je to účelné. Ve všech případech definovat přesné zadání, čeho chceme ve výzkumu dosáhnout.

## NÁVRH METODIKY ŘEŠENÍ

Návrh metodiky řešení bezprostředně navazuje na předchozí etapu, ale v praxi je obtížné je od sebe oddělit. Aby mohla být hypotéza ověřitelná a měřitelná, musí být navržen postup, který to dokáže. Návrh optimální metodiky není jednoduchý, protože při její volbě je třeba zvažovat celou řadu skutečností.

### Základní zásady při výběru vhodné metodiky

- věcná správnost** – zvolený postup musí umožnit správně měřit požadované veličiny. Je to zásadní podmínka, bez které nemá metodika smysl. Současně je snahou, aby zvolený postup byl efektivní z časového i ekonomického hlediska;
- reprodukovatelnost pokusu** – každý vědecký experimentální postup musí být nadefinován tak, aby umožňoval přesné opakování. S tím souvisí pojem standardizace podmínek. Jestliže jsme dobře provedli logickou analýzu problému v předchozím kroku, víme, jaké hlavní faktory nám mohou děj ovlivnit. Musíme proto navrhnout takový postup, který vedlejší faktory eliminuje. Proto jsou v praxi pro většinu měření stanoveny standardizované postupy, obsažené v normách, metodických předpisech atd.;
- opakování** – pro získání věrohodných výsledků nestačí pokus provést jen jednou, ale je nezbytné ho vícekrát opakovat. Počet opakování závisí na typu pokusu, jeho náročnosti, proveditelnosti a způsobu, jakými statistickými metodami chceme výsledky vyhodnotit;
- referenční srovnání** – v průběhu výzkumu naměříme určité hodnoty sledovaných veličin. To ale pro konečnou interpretaci závěrů většinou nestačí. Musíme mít možnost s něčím naše výsledky porovnat. Mluvíme v tomto případě o srovnávacích (referenčních) hodnotách. Tyto hodnoty můžeme někdy získat z literatury, ale je vždy současně lepší zajistit si srovnání přímo v našem pokusu. Toho dosáhneme tím, že do pokusu zařazujeme tzv. kontroly. Jedná se o tyto základní:
  - tzv. *negativní kontroly* – pokus se realizuje bez působení faktorů (látky), kterou sledujeme. Mluvíme také o slepém pokusu; při odběrech materiálu z terénu se neovlivněným místům říká pozadí;
  - tzv. *pozitivní kontroly* – pokusy, které zahrnují předem známé množství faktorů (látky), které bylo stanoveno pomocí jiných metod. Při používání různých měřících přístrojů se tomu říká kalibrace;
- reálná proveditelnost** – návrh metodiky musí vycházet z reálných časových, materiálních i finančních zdrojů, které máme k dispozici;
- soulad s legislativou** – navržená metodika nesmí být v rozporu s platnou legislativou (např. práce na pozemcích bez souhlasu vlastníka). Do této kategorie patří i etické zásady práce s živými organismy;
- bezpečnost práce** – při práci musí být dodržovány veškeré bezpečnostní předpisy a provádění navržené metodiky nesmí ohrožovat zdraví experimentátora ani nikoho jiného.

**Zásady pro BOV:**

- věnovat přípravě metodiky velkou pozornost;
- respektovat základní obecná kritéria: reprodukovatelnost, opakování, referenční srovnání, reálná proveditelnost, soulad s legislativou a bezpečnost práce;
- navrhnout metodiku ve více alternativách a z nich vybrat tu, která celkově nejlépe splňuje výše uvedená kritéria;
- navrženou metodiku si nejdříve ověřit v malém rozsahu – na základě získaných zkušeností ji doladit a teprve potom ji použít ve vlastním výzkumu.

**REALIZACE VYBRANÉHO POSTUPU**

Způsob realizace postupu je daný zvolenou metodikou a bude se velmi lišit v jednotlivých případech. I tak zde platí určité obecné zásady.

**Zásady pro BOV:**

- **přesnost** – postupovat přesně podle předem stanovené metodiky;
- **vnímavost** – pozorně si všímat všech skutečností, které se při výzkumu vyskytnou, zaznamenávat je, i když na první pohled nemusí přímo souviset se zadáním;
- **vedení dokumentace** – o průběhu výzkumu je třeba vést pečlivou dokumentaci. Tato dokumentace je vnitřním materiálem výzkumného pracovníka, není určena ke zveřejňování, a proto by si do ní měl každý badatel zapisovat nejen protokoly o provedených pracích, ale i veškeré poznámky a náměty, které ho přitom napadnou.

**Didaktická poznámka:** Je třeba žákům připomenout, jak je důležité provádět výzkum poctivě. Každý badatel zná pokoušení upravit si trochu výsledky tak, aby odpovídaly jeho teorii. Musí mu ale odolat. Vybíráním pouze takových faktů, které se mu hodí, obelhává především sám sebe. Někdy je důvodem těchto podvodů přílišná motivace k dosaženým výsledkům. Žáky je proto třeba motivovat především k provádění vlastního výzkumu, k cestě za poznáním, a ne tolik ke konečným objevům.

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ**

Vyhodnocení výsledků je ve vlastní vědecké práci nerozlučně spojeno se statistikou. Jedná se o velmi složitou odbornou disciplínu a v rámci BOV je třeba seznamovat studenty především s obecnými principy práce s číselnými daty, než se statistickými programy. V současné době, kdy celá řada statistických programů je volně dostupná, vzniká klamný dojem, že stačí data do počítače zadat a vše je vyřešeno. Využívání statistických programů bez pochopení jejich podstaty a smyslu vede často ke zcela chybným až absurdním závěrům. S tím se bohužel často setkáváme i u vysokoškolských studentů. Proto, pro žáky základních a středních škol, je třeba se zabývat především logickým hodnocením dat a používat statistiku ne jako cíl, ale jako pomůcku v tomto procesu.

Upozornit je třeba především na tyto skutečnosti:

- variabilita** – variabilita je přirozenou vlastností reálných systémů, a proto se naměřené hodnoty nějakého souboru mezi sebou liší. V první řadě je třeba se zabývat otázkou, v jakém rozsahu se naměřené hodnoty pohybují (minimum, maximum), jakým způsobem jsou v tomto intervalu rozmístěny (rozdělení četnosti) a hledat pro to logické vysvětlení. Teprve potom přejdeme k dalšímu bodu;
- volba střední hodnoty** – je obecnou snahou stanovit ze souboru naměřených údajů jednu hodnotu, která by jej dostatečně „reprezentovala“. Většinou se používá výpočet aritmetického průměru. Ten ale obecně nemusí být nejlepším reprezentantem. Je třeba zdůrazňovat, že je na nás, abychom vybrali nejlepší

střední hodnotu, a to podle typů dat a cílů výzkumu. Medián a modus mohou pochopit i žáci základní školy, další typy průměrů (geometrický, harmonický aj.) je možné používat na střední škole;

- c. **vztah dvou veličin** – je třeba hledat a kriticky analyzovat příčinné souvislosti mezi veličinami a dávat si pozor na falešné statistické korelace, které nemají logické vysvětlení.

#### **Zásady pro BOV:**

- vycházet z logické analýzy naměřených dat;
- statistiku používat úměrně věku a schopnostem žáků – nevyužívat statistické programy, pokud žáci nejsou schopni pochopit jejich principy;
- při vyhodnocování souboru dat se vždy zabývat současně variabilitou i střední hodnotou souboru.

**Didaktická poznámka:** *V rámci výzkumů se žáci často setkávají s variabilitou hodnocených vlastností a je třeba žáky na to upozorňovat. Variabilita je přirozená vlastnost živých systémů. Jedinci v populaci se vzájemně liší ve svých vlastnostech, protože jen tak je populace životaschopná za měnících se podmínek. Stejně je to i u lidí. Každý máme v různých směrech různé vlastnosti. Tato přirozená variabilita je biologickým základem pro vzájemné respektování a toleranci v mezilidských vztazích.*

#### **DISKUSE**

Získané výsledky je třeba celkově vyhodnotit, a to ve dvou základních směrech:

- porovnání se stanovenou hypotézou** (pokud byla stanovena) – je třeba rozhodnout, zda byla hypotéza potvrzena či vyvrácena;
- porovnání s literárními údaji** – výsledky vlastního výzkumu je třeba konfrontovat s jinými publikovanými výsledky a s obecně uznávanými teoriemi.

Správná diskuse závisí na jedné důležité schopnosti, a to na kritičnosti k vlastním výsledkům. V této fázi je třeba hledat jakékoliv vnitřní rozpory, nedotažené skutečnosti, metodické nejasnosti ve své práci a důsledně konfrontovat své názory s výsledky jiných badatelů. Je třeba také umět si přiznat neúspěch, pokud výsledky nepotvrzují naši původní hypotézu. Pokud někdo dokáže být sám sobě oponentem, je to velkým příslibem pro budoucí práci.

Výstupem kritického srovnání s vlastními hypotézami i s výsledky jiných badatelů mohou být náměty na další pokračování výzkumu. Může dojít k úpravě původních hypotéz, ke stanovení nových hypotéz, ke změně metodiky, začlenění jiných faktorů, rozšíření výzkumu aj. Pro každého badatele znamená každý dokončený výzkum zdroj poučení i inspiraci do budoucna.

#### **Zásady pro BOV:**

- porovnat získané výsledky se stanovenými hypotézami – hypotézy potvrdit nebo vyvrátit;
- porovnat získané výsledky s odbornou literaturou a platnými vědeckými teoriemi;
- být sám kritický k vlastním výsledkům – být sám sobě oponentem, snažit se předvídat možné otázky jiných oponentů a hledat na ně odpovědi.



## FORMULACE ZÁVĚRŮ

Po vyhodnocení výsledků a jejich kritickém rozboru v diskusi je možné přistoupit k vlastní formulaci závěrů. Tato formulace by měla být provedena písemnou formou ve formě vnitřní zprávy a musí shrnovat celý postup výzkumu. Tato zpráva je potom podkladem pro veřejnou prezentaci.

Zpráva musí být koncipována tak, aby obsahovala všechny důležité skutečnosti celého bádání. Pro badatele je materiálem, ke kterému se může v budoucnu vrátit a najde tam všechno potřebné k danému pokusu. Pro interní zprávu se doporučuje struktura běžná pro vědecké články. Kapitola 6 (Závěr) by měla přesně formulovat to, co autor považuje za vlastní výstup výzkumu a co bude veřejně prezentovat.

### Základní osnova interní zprávy:

1. Úvod – stanovení cílů výzkumu
2. Rozbor problematiky (rešerše)
3. Materiál a metodika
4. Výsledky a jejich vyhodnocení
5. Diskuse
6. Závěr
7. Seznam literatury
8. Přílohy – sumarizace všech dílčích experimentálních podkladů

Rozsah zprávy a její přesná osnova budou vždy závislé na řešeném tématu. U jednoduchého pokusu může být zprávou experimentální protokol na jednu stranu A4, u rozsáhlého výzkumu se jedná o mnohastránkovou dokumentaci. Zpráva by měla být psána stručně, věcným odborným stylem, dodržovat terminologii daného oboru a vyhýbat se citově zabarveným pasážím. Vzhledem k tomu, že se jedná o interní materiál, je vhodné do textu zařazovat ve formě poznámek různé vlastní náměty a názory.

### Zásady pro BOV:

- ukončit výzkum zpracováním celkové interní zprávy;
- věcně a kriticky formulovat výsledky vlastní práce.

## PREZENTACE VÝSLEDKŮ

Prezentace výsledků patří neodmyslitelně k vědecké práci. Teprve zveřejněním výsledků získá náš výzkum celospolečenský smysl a od něj se potom odvíjí i získávání finančních prostředků pro další práci.

Základní formy prezentace výsledků jsou:

- a. **ústní prezentace** – vystoupení na konferencích a seminářích. Pro žáky je to především vystoupení před vlastní třídou nebo na různých studentských konferencích a olympiádách. U prezentací je dnes považováno za samozřejmé využití výpočetní techniky;
- b. **písemná prezentace** – články ve vědeckých a odborných časopisech, vědecké monografie, příspěvky do sborníků aj. U žáků se bude jednat o článek do školního nebo místního časopisu, u velmi dobrých prací to mohou být i odborné celostátní časopisy. Struktura článků je v zásadě podobná, jak byla uvedena u vnitřní zprávy. Detaily struktury a formy si určují jednotlivé časopisy samy.

### Zásady pro BOV:

- každý výzkum ukončit ústní prezentací před třídou (nebo jiným vhodným fórem) – procvičovat schopnost veřejného vystupování je velmi důležité;
- u dobrých prací se snažit o publikování výsledků v elektronických médiích;
- u nejlepších prací se snažit o publikování výsledků tiskem.

## : ZÁVĚR

Principy badatelsky orientované výuky mohou přispět k oživení vyučování, aktivizaci žáků, rozvoji tvůrčího a kritického myšlení a k zefektivnění celého vzdělávacího procesu. Pro hodnocení praktické využitelnosti je třeba se vrátit k výše uvedeným dvěma krajním přístupům k BOV:

- a. **aplikace dílčích principů vědecké práce** – tento postup je velmi snadno využitelný a měl by být nenásilnou formou aplikován průběžně v celém vzdělávacím procesu. Jako náměty pro učitele mohou být použity nejen připravené projekty BOV, ale i všechny pracovní listy;
- b. **samostatná realizace celého výzkumného procesu** – tento postup je velmi náročný, a to jak na žáky, tak i na učitele. Náměty pro tuto formu jsou uvedeny v projektech BOV, zpracovaných pro všech šest oblastí udržitelné dopravy. Tato forma je vhodná pro rozvoj talentů, ale vyžaduje často i speciální vybavení. Zde je velký prostor pro dlouhodobou spolupráci Centra dopravního výzkumu se školami.

Jsou zde tedy předpoklady, aby tento projekt OPVK přispěl prostřednictvím badatelsky orientované výuky k rozvoji vzdělávacího procesu.

## ● ● **METODIKA PRÁCE S PRACOVNÍMI LISTY**

Jedním z hlavních výstupů realizovaného projektu OPVK Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě jsou pracovní listy (PL) a metodiky pro práci s pracovními listy (ML, metodické listy). Metodické listy navazují na sylabus a BOV každého tématu. Pracovní i metodické listy jsou výstupem klíčové aktivity KA2 – Tvorba výukových materiálů – pracovní listy.

Pracovní listy slouží jako vzdělávací materiál pro výuku udržitelné dopravy na základních a středních školách. Pro podporu práce pedagogických pracovníků jsou vytvořeny metodiky k jednotlivým vytvořeným pracovním listům. Jsou zpracovány tak, aby byl dán prostor pro samostatnou práci žáků a studentů, pro ověření získaných znalostí, vědomostí a dovedností v každém okruhu témat.

Pro získání hlubších informací ve specifických oblastech, na které jsou zaměřeny pracovní listy, je pedagogům určen sylabus, který je zpracován ke každému tématu. Sylabus napomáhá pedagogovi k lepšímu pochopení celého kontextu materiálů a podává informace, které se k udržitelné dopravě vztahují ve všech oblastech, které tento projekt řeší.

Pracovní listy jsou vytvořeny ve dvou variantách, s přihlédnutím na znalosti žáků základních a středních škol v souladu s požadovanými znalostmi Rámcového vzdělávacího plánu pro základní vzdělávání a Rámcového vzdělávacího plánu pro gymnázia.

Pracovní listy jsou především vytvořeny s cílem uvědomění si všech vazeb, které v udržitelné dopravě jsou, a je nezbytné se jimi v celém kontextu zabývat. A dále slouží pro praktické uplatnění vědomostí a dovedností, které žáci získávají během vzdělávacího procesu.

Metodické listy se od pracovních listů liší větším rozsahem. Obsahují metodický úvod k pracovním listům a podporují pedagoga před výukou i během výuky. Zobrazují vyznačené správné odpovědi. Nabízejí souvislost s jinými PL a možnost zakončení práce s PL formou diskuse se studenty, tedy pointu, účel a smysl dané aktivity. Jako podklad pro tuto diskusi doporučujeme sylaby pro jednotlivá témata.

### **: METODIKA PRÁCE S PRACOVNÍMI LISTY PRO ŽŠ**

Pracovní listy jsou vytvořeny nejen v návaznosti na učivo základní školy, ale také pro uvědomění si mezipředmětových vazeb. Pracovní listy je tak možno využít nejen v předmětech, které danou problematiku přímo řeší, ale lze je využít i v předmětech na prohloubení znalostí a uvědomění si, že bez znalostí jednoho předmětu nemáme znalosti úplné a neumíme je tak zařadit do širšího kontextu. Např. s pracovním listem Zdravotní rizika – Hluk je možno pracovat ve fyzice, ale také v dějepise, přírodopisu případně i v hudební výchově. Záleží na pedagogovi, jak bude umět využít a zařadit pracovní list do výuky, resp. do kontextu mezipředmětových vztahů. Stejně tak jsou koncipovány i další pracovní listy. Toto je velkým přínosem pro osvětlení žákům, proč se učivem zabývají a jaké má souvislosti s dalšími nabytými vědomostmi.

## MOŽNOSTI VYUŽITÍ VE VÝUCE ZŠ

Protože je doprava významnou součástí každodenního života člověka již od jeho raného dětství a je významným činitelem v utváření života společnosti, je vhodné hledat odpovědi, zda je této problematice věnována dostatečná pozornost při výchově a vzdělávání dětí a mládeže. Problematika dopravy je zpracována v Národním programu vzdělávání v České republice, v tzv. Bílé knize. Ta společně se zákonem č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon) zavádí do vzdělávací soustavy systém vzdělávacích programů. Vzdělávací programy jsou tedy tvořeny v rovině státního Národního vzdělávacího programu a Rámcovými vzdělávacími programy, dále na úrovni škol Školními vzdělávacími programy.

Na základním stupni vzdělávání v České republice je dopravní výchova zakotvena poměrně jasně v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání. S problematikou dopravy by se žáci měli setkávat již na 1. stupni ve vzdělávací oblasti s širokým záběrem nazvané „Člověk a jeho svět“. Konkrétně v tematické oblasti „Místo, kde žijeme“ jsou žáci seznamováni například s dopravní sítí místní krajiny (RVP ZV, 2013, s. 35). Okruh „Člověk a jeho zdraví“ je věnován mimo jiné bezpečnosti dopravy, kdy se žáci mají naučit vnímat dopravní situaci, správně ji vyhodnotit a vyvodit odpovídající závěry pro své chování v roli chodce a cyklisty (RVP ZV, 2013, s. 36). Dopravní výchova prolíná také na 2. stupni základních škol vzdělávací oblastí „Člověk a zdraví“. Očekávaným výstupem v tematické oblasti „Výchova ke zdraví“ je například to, že žák projeví odpovědné chování v rizikových situacích silniční a železniční dopravy. Aktivně dokáže předejít situacím ohrožujícím zdraví a osobní bezpečí a v případě potřeby dokáže poskytnout adekvátní první pomoc (RVP ZV, 2013, s. 76). Okrajově dopravní výchova prolíná i tematickým oborem „Tělesná výchova“ jehož součástí je turistika a pohyb v přírodě, kdy se žáci při přesunu učí chování v dopravních prostředcích (RVP ZV, 2013, s. 79).

Téma udržitelné dopravy se tak může objevit v rámci průřezových předmětů:

- oblast environmentální výchovy;
- oblast mediální výchovy;
- oblast multikulturní výchovy;
- oblast výchovy demokratického občana;
- oblast výchovy k myšlení v evropských a globálních souvislostech;
- oblast osobnostní a sociální výchovy a výchovy k sociálním dovednostem.

Krátké bloky v podobě pracovních listů je možné zařadit do výuky také v rámci základních vzdělávacích oborů:

- jazyk a jazyková komunikace (český jazyk);
- matematika a její aplikace;
- informační a komunikační technologie;
- člověk a jeho svět;
- člověk a společnost (dějepis, výchova k občanství);
- člověk a příroda (fyzika, zeměpis, chemie, přírodopis);
- umění a kultura (hudební výchova, výtvarná výchova);
- člověk a zdraví (tělesná výchova, výchova ke zdraví);
- člověk a svět práce.

## : METODIKA PRÁCE S PRACOVNÍMI LISTY PRO SŠ

Pracovní listy určené pro vyšší stupeň gymnázií a střední školy jsou svým pojetím rozšířením znalostí ze základní školy a staví na vědomostech (kompetencích) požadovaných pro ukončené základní vzdělání v příslušném předmětu. Vycházejí i z nově osvojených vědomostí a jejich nadstavbou je zařazení výzkumných poznatků do praxe (např. Zdravotní rizika z dopravy – Znečištění ovzduší). Snaží se ve studentech vzbudit zájem o dění, které je bude provázet po celý život – téma udržitelné dopravy. A to především jako generace, která se bude muset v dalších letech tímto tématem intenzivně zabývat, pokud chceme spokojeně žít a pracovat.

### MOŽNOSTI VYUŽITÍ VE VÝUCE SŠ

Na rozdíl od základních škol je vymezení rozsahu dopravní výchovy na středních školách poněkud složitější. Pod pojmem střední škola jsou vnímány všechny typy škol, tedy gymnázia, střední odborné školy a odborné učiliště. Tím je dána variabilita školních vzdělávacích programů, které jednotlivé školy vydávají sice v souladu s Rámcovým vzdělávacím programem Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, ale také s ohledem na zaměření školy a potřeby regionu. Z těchto specifických školních vzdělávacích programů se odvíjí učební plány a učební osnovy jednotlivých škol, ve kterých je více či méně zakomponována také dopravní výchova. Ta i přes svůj význam nepatří na středních školách (mimo specializované obory) ke vzdělávacím okruhům s vyšší hodinovou dotací. Doprava je součástí tzv. průřezových témat, které respektují aktuální témata a problémy současné doby.

Rámcové vzdělávací programy pro střední odborné vzdělávání obecně obsahují jen minimální předepsaný rozsah dopravní výchovy charakterizovaný zejména požadovanými výsledky výchovy. Výjimkou je specializovaný Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělávání 37-41-M/01 Provoz a ekonomika dopravy. Absolventi tohoto oboru by měli mít vytvořeny předpoklady pro uplatnění se v oblasti správy dopravní infrastruktury v ČR a EU, v pozicích samostatných techniků různých druhů dopravy, manažerů provozu, logistiků v dopravě a přepravě atd. (RVP PED, 2008, s. 12).

Dopravní výchova není součástí Rámcových vzdělávacích programů na středních školách. V lepším případě jsou prvky dopravní tematiky volně zařazeny do výchovy prostřednictvím průřezových témat například v předmětech ekologie nebo chemie. V rámci výuky se žáci některých škol účastní veřejných akcí s dopravní tematikou např. „Týden mobility“, „Den bez aut“, „Na kole do školy“. Na těchto akcích jsou žákům zábavnou formou předávány informace spojené s dopravní výchovou. Dotazník odhalil i případy, kdy je za přínos k dopravní výchově středoškoláků považováno jen to, že v rámci výuky mají žáci možnost získat řidičské oprávnění na osobní, případně nákladní automobil, což žákům umožňuje většinou technicky zaměřené střední školy.

To, že odborné střední školy nebo učiliště věnují v rámci všeobecného vzdělání minimální prostor dopravní tematice, není pozitivní. Tento stav je dán nejen různým zaměřením středních škol, ale také širokým spektrem osvojovaného učiva v rámci všeobecného vzdělávání při omezených hodinových dotacích na výuku.





## : LITERATURA

### POUŽITÁ LITERATURA

ADAMEC V. et al. *Doprava, zdraví a životní prostředí*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. 176 s. ISBN 978-80-247-2156-9.

*Aktualizace Dopravní politiky České republiky na léta 2005–2013 v roce 2011* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2011 [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: [http://www.mdcr.cz/cs/Strategie/Dopravni\\_politika/Dopravni\\_politika.htm](http://www.mdcr.cz/cs/Strategie/Dopravni_politika/Dopravni_politika.htm)

*Deklarace z Rio de Janeiro o životním prostředí a rozvoji. Schválená účastníky konference OSN* [online]. Rio de Janeiro, 1992 [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: [http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/CENMSFL5ZKH1/\\$FILE/Method-MA21\\_06-priloha1-deklaraceUR\\_0503.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/CENMSFL5ZKH1/$FILE/Method-MA21_06-priloha1-deklaraceUR_0503.pdf)

*Dopravní politika České republiky pro léta 2005–2013* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2005 [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: [http://www.mdcr.cz/cs/Strategie/Dopravni\\_politika/Dopravni\\_politika.htm](http://www.mdcr.cz/cs/Strategie/Dopravni_politika/Dopravni_politika.htm)

*Dopravní sektorové strategie, 2. fáze*. [online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2013 [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: [http://www.dopravnistrategie.cz/images/projekt/ke-stazeni/DSS2\\_SouhrnnyDokument.pdf](http://www.dopravnistrategie.cz/images/projekt/ke-stazeni/DSS2_SouhrnnyDokument.pdf)

*Emisní norma Euro* [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Emisn%C3%AD\\_norma\\_Euro](http://cs.wikipedia.org/wiki/Emisn%C3%AD_norma_Euro)

*Hodnocení dopadů regulace – RIA (Regulatory Impact Assessment)* [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/cz/ria\\_hodnoceni\\_dopadu\\_regulace](http://www.mzp.cz/cz/ria_hodnoceni_dopadu_regulace)

*Charta evropských měst směřujících k trvale udržitelnému rozvoji. Schválená účastníky evropské konference těchto měst v Aalborgu, Dánsko, 27. května 1994* [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: [http://sustainable-cities.eu/upload/pdf\\_files/ac\\_czech.pdf](http://sustainable-cities.eu/upload/pdf_files/ac_czech.pdf)

JEDLIČKA J. a I. DOSTÁL. Udržitelnost v dopravě jako součást hodnocení MA21 – COST TU0902 „Sustainable development of transport in urban areas“. In *Doprava, zdraví a životní prostředí: sborník příspěvků*. Blansko 31. 10. – 2. 11. 2012. Brno: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., 2012, s. 21-29. ISBN 978-80-86502-41-0.

JEDLIČKA J., P. ANDĚL, H. BELKOVÁ, I. DOSTÁL a M. HAVLÍČEK. *Návrh postupu implementace procesu TIA do strategického plánování a do systému přípravy dopravních staveb*, 93 s., Brno: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., 2013.

*Judikatura v právu životního prostředí*. [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <http://www.mzp.cz/cz/legislativa>

PAPÁČEK M. Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice. In: *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování: sborník příspěvků*. České Budějovice 25.–26. 3. 2010. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, s. 145–162.

PAVLÍČEK D. *Implementace dopravní výchovy v technickém vzdělávání.*

*Bakalářská práce.* Dubnica nad Váhom: Dubnický technologický inštitút. 47 s. 2014.

*Politika územního rozvoje České republiky, ve znění Aktualizace č. 1.* [online]. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2015 [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: [http://www.mmr.cz/getmedia/b9d422fe-520c-4580-9a63-c6ebff679c5c/III\\_Bodovy\\_text.pdf?ext=.pdf](http://www.mmr.cz/getmedia/b9d422fe-520c-4580-9a63-c6ebff679c5c/III_Bodovy_text.pdf?ext=.pdf)

*Proces EIA – online učebnice. Výstup projektu FRVŠ 747/2010* [online]. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010 [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <http://ucebnice-eia.zf.mendelu.cz/>

*Programové prohlášení vlády České republiky ze dne 4. srpna 2010* [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: [http://www.vlada.cz/assets/media-centrum/dulezite-dokumenty/Programove\\_prohlaseni\\_vlady.pdf](http://www.vlada.cz/assets/media-centrum/dulezite-dokumenty/Programove_prohlaseni_vlady.pdf)

*Rada vlády pro udržitelný rozvoj* [online]. [cit. 2015-05-07].

Dostupné z: <http://rvur.vlada.cz/>

*Směrnice EIA (EIA Directive) – Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2011/92/EU ze dne 13. prosince 2011 o posuzování vlivů některých veřejných a soukromých záměrů na životní prostředí* [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: [http://portal.cenia.cz/eiasea\\_docs/eia/legislativa/EIA\\_Directive\\_CZ.pdf](http://portal.cenia.cz/eiasea_docs/eia/legislativa/EIA_Directive_CZ.pdf)

*Strategic Environmental Assessment – SEA.* [online]. [cit. 2015-05-07].

Dostupné z: <http://ec.europa.eu/environment/eia/sea-legalcontext.htm>

*Strategický rámec udržitelného rozvoje České republiky (SRUR)* [online]. Praha:

Ministerstvo životního prostředí ČR, 2010 [cit. 2015-05-07].

Dostupné z: [http://www.mzp.cz/strategie\\_uzrzelneho\\_rozvoje](http://www.mzp.cz/strategie_uzrzelneho_rozvoje).

STUHLÍKOVÁ I. O badatelsky orientovaném vyučování. In: *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování.: sborník příspěvků.*

České Budějovice 25.–26. 3. 2010. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, s. 129-135. ISBN 978-80-7394-210-6.

*Usnesení vlády České republiky ze dne 15. dubna 2015 č. 276 o Aktualizaci č. 1 Politiky územního rozvoje České republiky* [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: [http://www.mmr.cz/getmedia/e3d9f1b8-0aba-4985-97c4-0159b4e8a1ec/politika-rozvoje\\_cr\\_2008\\_brozura.pdf?ext=.pdf](http://www.mmr.cz/getmedia/e3d9f1b8-0aba-4985-97c4-0159b4e8a1ec/politika-rozvoje_cr_2008_brozura.pdf?ext=.pdf)

VOTÁPKOVÁ D., R. VAŠÍČKOVÁ, H. SVOBODOVÁ a B. SEMERÁKOVÁ /eds./ *Badatelé.cz.*

*Průvodce pro učitele Badatelsky orientovaným vyučováním.* Praha: Sdružení TEREZA, 2013. 114 s. ISBN 978-80-87905-02-9.

VOTÁPKOVÁ D., VAŠÍČKOVÁ R., SVOBODOVÁ H., SEMERÁKOVÁ B. /eds./ *Bádálek.*

*Badatelské lekce pro 4.–5. ročník ZŠ.* Praha: Sdružení TEREZA, 2013. 84 s.

ISBN 978-80-87905-03-6.

VOTÁPKOVÁ D., R. VAŠÍČKOVÁ, H. SVOBODOVÁ a B. SEMERÁKOVÁ. /eds./ *Bádálek.*

*Badatelské lekce pro 6.–9. ročník ZŠ.* Praha: Sdružení TEREZA. 108 s.

ISBN 978-80-87905-04-3.

WEFERING F., S. RUPRECHT, S. ÜHRMANN a S. BÖHLER-BAEDEKER (*Rupprecht Consult*). *Guidelines – Developing and implementing a Sustainable urban mobility plan.* Köln, Spolková republika Německo: Evropský projekt Eltisplus, 2014. 120 s. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: [http://www.rupprecht-consult.eu/uploads/media/SUMP\\_guidelines\\_web0.pdf](http://www.rupprecht-consult.eu/uploads/media/SUMP_guidelines_web0.pdf)



*Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí v platném znění*

*Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon)*

## **DOPORUČENÁ LITERATURA**

*Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.* [online]. [cit. 2015-05-07].

Dostupné z: <http://www.cdv.cz>

DOSTÁL, I., M. HAVLÍČEK, L. PELIKÁN, E. KABOURKOVÁ, P. ANDĚL a Z. STRNADOVÁ. *Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě. Téma A: Fragmentace krajiny dopravní infrastrukturou a využívání území*. Brno: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., 2015. ISBN 978-80-88074-09-0

DVOŘÁKOVÁ, M. *Projektové vyučování v české škole*. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2009. ISBN 987-80-246-1620-9.

*Evropská agentura pro životní prostředí* [online]. [cit. 2015-05-07].

Dostupné z: <http://www.eea.europa.eu>

HEGROVÁ, J., A. PÁVKOVÁ, V. KŘIVÁNEK P. ANDĚL a Z. STRNADOVÁ. *Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě. Téma B: Zdravotní rizika dopravy a možnosti jejich snižování*. Brno: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., 2015. ISBN 978-80-88074-10-6.

MARTINEK, J., J. VRTALOVÁ, M. MARTINKOVÁ, S. LOSERT, J. ŘIHOŠEK, K. SYROVÝ, P. ANDĚL a Z. STRNADOVÁ. *Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě. Téma D: Udržitelná mobilita*. Brno: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., 2015. ISBN 978-80-88074-12-0.

MARTINEK, J., M. MARTINKOVÁ, J. VRTALOVÁ, Z. HANYŠOVÁ CELÁ, J. ŘIHOŠEK, P. ANDĚL a Z. STRNADOVÁ. *Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě. Téma F: Zavádění nástrojů udržitelné mobility do praxe*. Brno: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., 2015. ISBN 978-80-88074-14-4

*Mendelova univerzita v Brně* [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <http://mendelu.cz>

*OP VK Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě* [online]. [cit. 2015-05-07].

Dostupné z: <http://www.vmud.cz>

STRNADOVÁ, Z., R. TUREK, J. AMBROS, M. KYSELÝ a P. ANDĚL. *Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě. Téma C: Bezpečnost, nehodovost v dopravě a prevence*. Brno: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., 2015. ISBN 978-80-88074-11-3.

ŠVÉDOVÁ, Z., a kol. *Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě. Téma E: Chytrá města*. Brno: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., 2015. ISBN 978-80-88074-13-7.

*Technická univerzita v Liberci* [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <http://www.tul.cz>

*VŠB-TU Ostrava* [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <http://www.vsb.cz>

*Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění platných předpisů* [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <https://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&nr=183~2F2006&rpp=15#seznam>

*Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění platných předpisů* [online]. [cit. 2015-05-07.] Dostupné z: <http://www.ibesip.cz/data/web/soubory/legislativa/silnicni-zakon-2013.pdf>

