

„Vlčkovy semináře“ o systémových přístupech na ČVUT v Praze

“Vlček Seminars” About the System Approaches at CTU in Prague

Veronika Vlčková*

Abstrakt

Ve školním roce 2015-2016 se na Fakultě dopravní ČVUT v Praze uskutečňovaly další tradiční „Vlčkovy semináře“, které se zde konají nepravidelně už od roku 1999. Smyslem seminářů je hledat nové, neotřelé impulsy k tzv. systémovému přístupu k řešení úloh, utřídovat poznatky a náhledy na nástroje systémového inženýrství i cíle a možné prostory jejich uplatnění. Metodologickým základem je tzv. konstruktivní teorie systémů, prezentovaná prof. Jaroslavem Vlčkem.

Klíčová slova: Konstruktivní teorie systémů, systémový přístup, systémové inženýrství, doprava.

Abstract

In the academic year 2015-2016 at CTU in Prague, Faculty of Transportation Sciences carried out in a more traditional "Vlček seminars", which take place intermittently since 1999. The purpose of the seminars is to look for new, innovative impulses, systems approach to problem solving, organize knowledges and insights on systems engineering tools and objectives and possible areas of their application. The methodological basis is constructive theory of systems, presented by prof. Jaroslav Vlček.

Keywords: Constructive theory of systems, Systems approach, Systems engineering, Transportation.

1 Úvod

Ve školním roce 2015-2016 se na Fakultě dopravní ČVUT v Praze uskutečňovaly další tradiční **Vlčkovy semináře**, které se zde konají nepravidelně už od roku 1999. Smyslem seminářů vždy bylo především hledat nové, neotřelé impulsy k tzv. *systémovému přístupu k řešení úloh*, utřídovat poznatky a náhledy na nástroje *systémového inženýrství* i cíle a možné prostory jejich uplatnění. Metodologickým základem je tzv. **konstruktivní teorie systémů**, prezentovaná prof. Ing. Jaroslavem Vlčkem, DrSc. – viz Doporučená literatura (Vlček, 1999), z jehož původního popudu se začaly tyto semináře uskutečňovat.

Způsob vedení seminářů se posunul od klasické přednášky s mlčícím obecnstvím k preferenci formy živé, jen velmi mírně usměrňované diskuse přítomných. Vybranému

* Faculty of Transportation Sciences, Czech Technical University in Prague, Konviktská 20, 110 00 Praha 1, Czech Republic

✉ vlckova@fd.cvut.cz

expertovi bylo předem zadáno celkové téma i s ním byla stručně projednána základní osnova předpokládané diskuse. Uvádějící semináře se pak společně s ním, cestou provokativních otázek a námětů na odpovědi, snažili - a vždy úspěšně - vyvolat všeobecnou debatu účastníků nad předloženou otázkou. Přednost dostala s ohledem na místo konání seminářů témata, inspirovaná hlavně problémy dopravy. Účastníky byli především posluchači a pedagogové z Fakulty dopravní ČVUT v Praze i další zvaní hosté např. z Fakulty stavební ČVUT v Praze aj. a jednorázově přizvaní odborníci z oborů probíraného tématu.

Dále v textu příspěvku jsou stručně zachyceny podstatné body a případné závěry proběhlých debat. Struktura poznámek vychází z nadhozených otázek a kvalifikovaných nápoděl přizvaného specialisty, jakož i z reakcí ostatních účastníků. **Forma zápisů je cíleně vedena jako heslovité odtrhy** právě s ohledem pouze na náznak cesty k řešení - v žádném případě nešlo o nalézání konečných řešení. Smyslem takto zformulovaného textu je následně navést účastníky, potažmo čtenáře na řetěz úvah, a to zejména vlastních.

2 Co je a co není systémové opatření?

Na tomto semináři s jeho účastníky debatoval RNDr. Alois Kopecký, tehdejší pracovník Ministerstva pro místní rozvoj v odboru evropské legislativy.

otázka: kdo má pravdu?

poslanec č. 1: ... činíme SYSTÉMOVÁ OPATŘENÍ, aby...

poslanec č. 2: To je ZÁSADNĚ NESYSTÉMOVÉ!!!!

kvalifikovaná nápoděl: možná jde i o systémové jazykové problémy...

- systémové opatření **v řeči politiků a novinářů:** takové opatření, ke kterému má dotyčný úřad **kompetenci** učinit je v rámci platných předpisů
- systémové opatření **v řeči konstruktivní teorie systémů:**
 - opatření/zásah, které neporuší **genetický kód** (druhovité chování) systému
 - opatření/zásah učiněné rozhodovacím prvkem systému, ať už je explicitně vymezeno nebo vymezeno implicitně a naplňuje se jím **cílové chování**

Účastníci diskuse se posléze shodli na určitých **systémově inženýrských principech**, jež k posuzování podobných úloh mohou napomoci:

- základním vzorem je snaha o udržení **genetického kódu a soulad s cílovým chováním systému** (jde i o rozdíl efektu na systémovém modelu od skutečnosti na samotném reálném objektu, související mj. s úlohou úvodní volby vybrané rozlišovací úrovně systémového modelu)
- *systémovost* např. zahrnutí nějakých metod řešení není totéž co *integrace* těchto metod do stávajícího postupu; zatímco *systémovost* odpovídá v podstatě **měkkosti poznání reality** a respektu k omezenosti jejího (systémového) modelu, *integrace* je **tvrdé začlenění** bez ohledu na míru měkkosti problému
- samotný pojem *systémový přístup* obsahuje selsko-rozumovou tezi „aby se na nic nezapomnělo“; to ovšem vyžaduje řádnou **identifikaci systémového modelu na reálném objektu**, pro což poslouží odpovědná **úvodní dekompozice** rozpoznaných struktur a jejich vlastností včetně **dynamiky systému** - vlastní určení genetického kódu a cílového chování modelové struktury je tedy vždy problémem řešitele, resp. zadavatele v jeho odpovědnosti vůči společenskému požadavku
- úloha určení genetického kódu a cílového chování ve smyslu výše uvedeného záleží na zvolené **rozlišovací úrovni systémového modelování**: reálná **rozlišnost cílů** účastníků řešení ve smyslu řízení na společném reálném objektu, potažmo jeho

systémovém modelu zdůrazňuje význam *důvodů* jejich ošetření – jde jinými slovy o **konstrukci kritériálních funkcí řízení**: pokud ty zůstanou **nejasné či dokonce tajné**, pak okolí vnímá *systémový nesoulad a rozpornost* výsledného řešení

- *hard opatření* shora, tedy v podstatě **integrační požadavky bez znalosti vnitřní struktury a jejích vlastností i vlastních cílů** nemohou postihnout reálnou měkkost systémového přístupu, a proto se stávají sama o sobě tzv. *nesystémovými*, a to včetně dnes většinově prosazovaných strategických návodů k řešení formou *tvrdých* metod („metodických kuchařek“) tzv. *projektového řízení*, kde ovšem se tak **ztrácí znalost původního, zdrojového požadavku a následně (až i etiky) samotného cíle** - výsledkem je tak záměna prostředků a postupů řešení za samotný cíl řešitele
- *systémový přístup*, obsahující **reflexi měkkosti genetického kódu a cílového chování**, je zcela něco jiného než *systematický postup*, znamenající důsledné užití tvrdých pravidel – jde o analogickou debatu jako v případě odlišnosti pojmů *systémovost* a *integrace*
- **přirozená snaha chaosu** (v roli *měkkého pojetí* řešení) **přecházet do spontánního řádu** (role *tvrdých pravidel* řešení) na samotném možném řešení konfliktu mezi vynucovanými cíli a původními genetickými kódy modelových struktur nic neusnadňuje, spíše naopak
- jiným projevem *měkkosti* diskutovaného problému je vůbec **otázka**, zda jde o *systémové opatření* na **systémovém modelu** či přímo na **reálném objektu modelování**; v tomto smyslu totiž to, co je na modelu *systémové*, nemusí v realitě *systémově* vůbec zafungovat

3 Strategie pro elektromobilitu v systémech územního plánování

Na tomto semináři s jeho účastníky debatoval Ing. arch. Martin Říha, člen Společnosti pro udržitelný život, někdejší náměstek v TERPLANu, bývalém Státním ústavu pro územní plánování.

otázka: co je to vlastně elektromobilita?

úvaha č. 1: ...pohyb dopravních prostředků s pomocí elektrického pohonu...

úvaha č. 2: ...hlavně elektromobily ve velkých městech...

kvalifikovaná nápověda: územní plánování a související činnosti do elektromobility zahrnují i provoz elektrifikované železnice, trolejbusů, tramvají, letišť a letecké dopravy, přístavišť a lodí, užívajících elektrické motory, výtahy, drony, přičemž to vše si nárokuje zdroje elektrické energie, které je proto bezpodmínečně nutné zajistit a elektromobilitu tak chápat v skutečně nejširších souvislostech:

- **systémové vlastnosti** územního plánování:
 - komplexní disciplína, zabývající se funkčním a prostorovým uspořádáním území na celostátní, regionální a lokální úrovni, jedná se tak o **složitý systém až systémovou alianci** prostorových jevů v čase
 - široká paleta fyzických, ekonomických, sociálních, environmentálních jevů a jejich souvislosti; cílem jejich optimální uspořádání, což je úloha pro disciplínu **architektury systémů**
 - doprava a spoje ve funkci „krevního oběhu“, resp. **infrastruktury systémové architektury**

- **systémový přístup** územního plánování k jevu elektromobility:
 - lze rozlišit (běžná úloha úvodní **dekompozice systému**) dopravní prostředky, které:
 - vezou zdroj elektřiny s sebou (elektrokola, vozítka Segway)
 - vozidla s akumulátory na dobíjení jiným motorem či s palivovými články
 - vozidla závislá na trolejovém zásobování
 - oddělení místa primární výroby elektřiny pro pohon od míst spotřeby pro vlastní pohyb, pro velké koncentrace lidí ve městech příznivé, však znamená přenos zátěže ze škodlivého spalování fosilních paliv i tím vznikajících emisí jinam, čili jde o úlohu **komunikace systému se svým okolím**
 - rozšíření podílu elektrovozidel nepovede ke zmenšení samotných dopravních prostředků ani parametrů železnic, silnic, parkovišť, přístavů, letišť apod., protože tyto rozměry jsou dány jinými parametry dopravy (tj. **parametrizace vztahů systému se svým okolím**)

otázka: má sama elektromobilita přece jen nějaká významnější mínus?

kvalifikovaná náповěda: idylický obrázek o elektromobilitě jako o možném vyřešení negativních důsledků dopravy, založené na spalování ropných produktů, však vyvolává otázky, poukazující na jiné stránky téhož:

- Lze vůbec **uspokojit potřebu elektřiny**, kterou by bylo třeba vyrobit k úplné náhradě spalovacích motorů? Existuje vůbec reálně dost energetických surovin a lze postavit dost zdrojů, které pokryjí spotřebu, když možnosti skladování elektrické energie jsou zatím v podstatě omezené?
- Lze **uvažovat o přínosech elektromobility**, pokud nevytěsní zcela vozidla se spalovacími motory ze silnic, kvůli nimž stále nebude možné zrušit, ale jen více či méně omezit hygienická pásma kolem komunikací?
- Nebude **tichost elektrických pohonů novým bezpečnostním rizikem** pro chodce a cyklisty, nevarované hlukem příjíždějícího vozidla, jak byl zvyklý u vozidel se spalovacími motory? Paradoxně se může ukázat jako problém právě ona podstatně snížená hlučnost elektrických vozidel, plavidel i letadel, nevarující ostatní účastníky provozu na komunikacích, zejména chodce, cyklisty a lidi se zvířaty, dalším smyslem kromě zraku před blížícím se potenciálním nebezpečím?
- Nepředstavuje významné a nepominutelné nebezpečí i **fenomén elektřiny jako neviditelné energie, schopné ublížit nebo zabít dotykem** vysokého napětí v trolejích a v některých částech pohonů, při nehodách a narušení izolací, při pádu vodičů do vodních toků, nádrží či na mokrou vozovku, při dobíjení akumulátorů apod.?
- Lze tedy vůbec **naplnit naděje, spojované s elektromobilitou**, aniž by jejich systémy byly prostorově zcela odděleny od ostatních funkcí v území a dokonce i od jiných dopravních systémů, které se budou nadále podílet na dopravní práci v území?

otázka: a co definice systémové strategie jako takové?

kvalifikovaná náповěda: v území se protínají nejrůznější jevy a zájmy, které se snaží obor územního plánování sladit, **každé řešení území je složité fungující a v čase se vyvíjející fenomén, který nelze chápat staticky**; ve složitém procesu, v němž dominujícím cílem je veřejný zájem na **optimálním uspořádání všech různorodých a někdy i protichůdných zájmů, žádné dílčí hledisko není dominantní**, problém je nutné chápat ve všech vnějších

souvislostech, věcných i časových a být připraven v zájmu hlavního cíle přistoupit i na vzájemné ústupky:

- Domyslet i **možné negativní efekty zvýšeného podílu elektromobility na člověka**, na jeho zdraví a bezpečnost i na životní prostředí, včas **připravovat a vychovávat účastníky dopravy** na změnu některých parametrů dopravy a stereotypů chování.
- Zvažovat **značné prostorové nároky pro napájení elektřinou** těch dopravní systémů, které zásobují vozidla elektřinou z trolejových vedení – nejde jen o překážky (sloupy, vlastní vodiče a napíací prvky pro trakční vedení atd.), ale navíc o jejich **zranitelnost**, již nelze v celém rozsahu efektivně hlídat a bránit, což míří **spíše na malé a decentralizované soustavy** zásobování elektřinou z více menších zdrojů i na větší rozsah používání podzemních kabelových sítí a kolektorů.
- Je žádoucí, aby technický pokrok přinesl **větší akumulární kapacitu akumulátorů, zhuštění sítě dobíjecích stanic** na výměnu nebo dobití akumulátorů ze sítě apod.; to však může znamenat i nátlak na uvolnění **pásem hygienické ochrany kolem komunikací**, případně vedoucí až k nežádoucí snaze eradikovat z nich zcela izolační, cíleně ochrannou zeleň, což by ovšem již nebylo dobré.
- Počítat s možným **zneužitím územního plánování jakožto nástroje k prosazení nikoliv veřejných (tedy všem uživatelům území společných) zájmů, ale k prosazení zájmů skupinových nebo dokonce soukromých** – elektromobilita k řešení těchto problémů v území může přispět jen málo, protože její přínosy jsou a budou v reálném provozu, v lokálním a regionálním měřítku, ale funkční a prostorové uspořádání území ovlivní jen málo.

Účastníci diskuse předhozená témata poctivě zvažovali, ovšem vždy v diskusi dospěli k zásadní otázce **komplexního zajištění energetických zdrojů pro stát**. Ve snaze pojmenovat samotný obsah systémové strategie elektromobility se jak technici, tak zástupce územního plánování shodli, že **energetika není jen okolní infrastrukturou potřebné strategie, ale přímo systémovou součástí celého problému**:

- zásadní rozdíl v pohledu na charakter strategie pro elektromobilitu mezi techniky a územně plánovacími experty je to, že s ohledem na stav dopravy zejména ve velkých sídlech je **elektromobilita přednostně řešena na úrovni krizového řízení** s tím, že související problémy zatím musí být (krizově) odsunuty na pozdější řešení a není čas se zdržovat příliš sáhodlouhým plánováním
- podpora rozvoje elektromobility by byla nejvýš potřebná, avšak např. návrat malých lokálek apod. prakticky nelze ufinancovat; české zdroje nestačí a vůči EU nelze takové záležitosti řádně uplatnit z hlediska požadovaných hodnot tzv. „*cost benefit's*“; nedaří se uspokojivě vysvětlit potřebnou výši *vstupní investice* a odůvodnit její návratnost
- otázkou je vlastně i sám pojem *podpora elektromobility* - dnes zatím jde vždy jen o finance
- jiný názor staví na tzv. tržním pohledu – elektromobilita se třeba prosadí sama bez ohledu na jakékoliv jiné strategické plány či konání
- zatím v plné šíři vítězí zájmy a plány tzv. *velkých hráčů*, a to ať jde o produkci samotných dopravních prostředků, tak provozu energetických zdrojů a distribučních sítí, čili ve smyslu *cui bono* nevíteží společenský, vícerozměrný zájem, reprezentovaný náhledem územně plánovacích činností, ale jedinečný ekonomický zisk zejména privátních investorů

4 Kouzla teorie obvodů v informačních sítích

Na tomto semináři s jeho účastníky debatoval prof. Ing. Petr Moos, CSc., někdejší děkan Fakulty dopravní ČVUT v Praze, bývalý ministr dopravy ČR.

Tento specializovanější seminář, který se ve své formě poněkud vrátil k předcházejícím ročníkům semináře, vycházel z připravovaného zásadního článku autorů Petra Moose a Miroslava Svítka s názvem **Fascination of circuit theory in information models**. Pro účely tohoto informativního příspěvku má v tomto případě smysl uvést pouze náčrt myšlenek autorů a dalších souvislostí (plné znění článku se připravuje pro aktuální publikování):

Základem myšlenky je **analogie mezi elektrickými, mechanickými a informačními obvody a využití zavedených postupů z oblasti klasické elektřiny nebo mechaniky do úloh řešení neurčitostí a nejistot v rozhodovacích procesech a informačních sítích**.

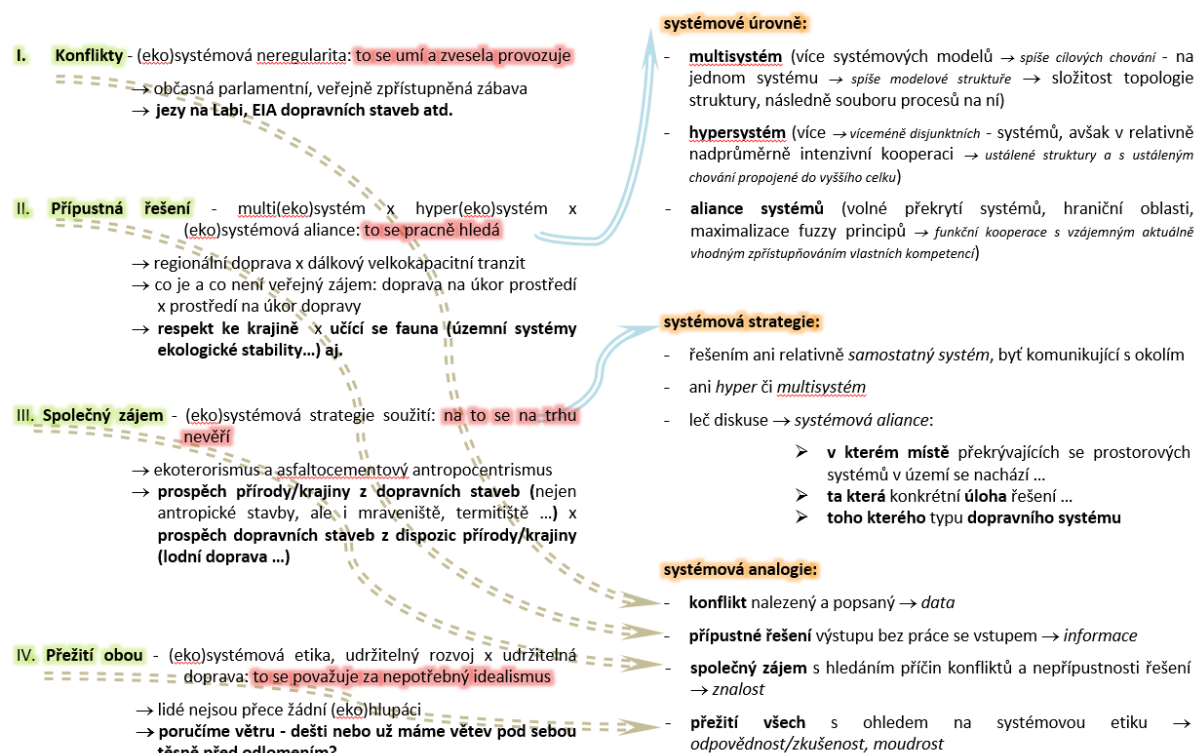
- vstupními premisami jsou:
 - doručenou zprávu pokrývá přesně definované informační množství v bitech - ve zmíněné analogii elektrický náboj nebo mechanické množství;
 - množství informací, dat v bitech za sekundu = rychlost přenosu informací;
 - informační obsah definuje velikost informační práce, vyjádřené počtem událostí přijaté informace.
- obecně jde o **obsah informací a znalostí**, tzn. ve zmíněné analogii:
 - v elektrických obvodech elektrické napětí, definované jako množství práce nezbytných k přenosu jednotky elektrického náboje mezi dvěma body;
 - v mechanických systémech mechanická síla, definovaná velikostí práce, již vykoná jednotková hmotnost po dané dráze.
- nadále užité, již konečně definované veličiny:
 - informační tok dat I – rychlost přenosu informace v bitech za vteřinu po dané trajektorii;
 - informační/znalostní obsah Φ – opatření přijatých informací či znalostní dopad na studovaný systém v přebytečných událostech na bit; později upřesněn jako množství odstraněné neurčitosti.
- rozvíjenou ideou je uspořádání kombinace **informačního toku I a informačního obsahu Φ** , které tvoří **základní segment informační sítě**, vyjádřitelné kaskádovou maticí
- předpokladem pro další úvahy je, že tento segment vykazuje pouze **lineární chování**
- nicméně jsou-li vstupní veličiny měřitelné a zná se analogie mezi informační sítí a **elektrickým obvodem**, pak je tento nástroj uchopitelný jako **možnost řešení nejistot a neurčitostí v informačních sítích**
- principiálním poznatkem je **vznik hysterezí** při zkoumání průběhu velikosti informačního toku při studiu chování tzv. **gyrátoru**; dalším možným směrem je podrobné zkoumání jevu **rezonance** i jiné další varianty, vyplývající z použité analogie s elektrickými obvody.

5 Doprava a příroda/krajina - jak s tím systémovým přístupem?

Na tomto semináři s jeho účastníky debatoval Ing. Petr Stloukal, lesník a ekolog, vedoucí oddělení maloplošných zvláště chráněných území přírody a zástupce ředitelky odboru zvláštní územní ochrany přírody a krajiny Ministerstva životního prostředí ČR.

Namísto první otázky byl do diskuze předložen schematický konceptuální model systémové aliance doprava – příroda – krajina:

Doprava a příroda/krajina - jak s tím "systémovým" přístupem?



Obr. 1. Konceptuální schéma vztahu dopravy a prostředí. Zdroj: Autorka.

I tento seminář - s nadsázkou označitelný jako jistá míra analogie *blízkých setkání třetího druhu* - opět dospěl k upřesnění názorů účastníků v následujících bodech:

otázka: co se rozumí u netechniků pod pojmem systém, resp. ekosystém?

kvalifikovaná odpověď: velmi zhruba je možno říci, že ekosystém je ucelenou částí přírody, která není uzavřená a komunikuje s ostatními částmi přírody; propojení je realizováno výměnou látek, tokem energie a předáváním informací; v zásadě se skládá z hlavních složek půda, voda vzduch a živé organismy a popisován je prostřednictvím určení tzv. stanovišť...

...naslouchající byli na místě obdařeni velmi důkladným a přehledným osvětlením všech souvisejících odborných pojmů a názorů

otázka: lze nějak měřitelně vyhodnocovat stupeň poškození ekosystémů (dopravou)?

kvalifikovaná odpověď: jde o velice diferencovanou problematiku; v principu jde o vyhodnocení schopnosti ekosystémů poskytovat své přirozené ekologické služby; ve chvíli, kdy je přestane poskytovat, jde o jeho degradaci až zánik...

...přítomní se nakonec shodli, že lze samozřejmě přijímat riziko degradace až zániku konkrétních ekosystémů po zapůsobení člověka, nicméně měřítkem by mělo zůstat **zhodnocení ceny ztracených služeb zničeného ekosystému**; patrně přijatelnější je spíše intenzivní degradace, než extenzivní rozproštění zátěže všude (obsahuje značnou nejistotu,

o co všechno se vlastně může přijít), avšak problémem stále zůstává určení **maximálně možné zátěže**, kdy intenzivně zatížený ekosystém již definitivně zmizí či se již neúnosně promění. Pro dopravu to znamená koncipovat spíše základní páteřní velkokapacitní dopravní koridory a z nich se odpojující již jen nenáročnou, k prostředí šetrnou místní dopravu, než fragmentovat krajinu pro zviřenu i vlastně květenu nepřekonatelnými bariérami prakticky všude (fragmentace krajiny je silně degradující jev pro udržení nezbytně nutné úrovně biodiverzity, zdraví populací v ekosystémech). Místy podaří realizovat stavební řešení tzv. ekodukty, propustky aj., tato řešení jsou však zatím poměrně řídká a dosud ne vždy úspěšná.

otázka: a co další parametry působení člověka na krajinu - hluk, světelné znečištění apod.?

kvalifikovaná nápověda: jde o porušení přirozených biorytmů, před jehož zdroji prakticky nelze utéci; ovšem zátěž ze samotné dopravy je v těchto dvou parametrech daleko horší a **významnější z trvalého osídlení člověkem, než ze samotných dopravních tras**

Účastníci semináře posléze dospěli i k dalším zajímavým souvislostem:

- Patrně je načase postoupit **od řešení konfliktů** přírody a krajiny s dopravou **k syntetickým postupům a hledání vzájemného smíru**.
- Doprava lidí a jejich nákladů – forma projevu životnosti lidské civilizace, bez níž se nelze obejít – způsobuje **nejen místní možné ohrožení** (zabor prostoru a fragmentace krajiny, emise, hluk atd.), ale **i dálkový transport invazivních druhů a následné poškození původních součástí místních ekosystémů** (vymírání jasanů v důsledku přenosu parazitních hub, šíření bolševníku a křídlatky aj.); invazivní druhy jsou silnější než původní – není proti nim žádné obrany a šíří se v podstatě nezvladatelně, zničí svého živitele a přitom nelze počítat vždy s následnou obnovou původního stavu (př. omlazující požáry v krajině apod.) – v případě např. parazitních hub je oběť ničena v celém životním cyklu a nemá jak založit nové generace, a proto zmizí z ekosystémů s konečnou platností.
- Nakonec došlo i na úvahy o transportu nejen hmotných nákladů – lidé, zboží, emise – k ale i abstraktních jevů: **transport technologií, znalostí, norem** – pokud je umístěn do neodpovídajícího prostředí, též může způsobit následné změny a případně i odumírání místního ekosystému (v tomto případě i včetně složky člověk).

6 Další plány

Pokračování dalšího ročníku seminářů je v přípravě - pár témat je již vytipovaných a budou pro ně opět oslovení vybraní externisté ke spoluúčasti; nová témata jsou doplňována. Složitost při uskutečňování seminářů je pochopitelně v časové dispozici jak samotných účastníků, tak vyzvaných expertů. Semináře samy jsou veřejně přístupné, byť z dalších důvodů je přímou pozvánkou zvána zatím jen vybraná skupina dosavadních účastníků. To však neznamená, že by byly semináře uzavřené - naopak - zatím je však zájem nutně projevit individuálně. Webová stránka se zatím jen plánuje právě s ohledem na loňskou změnu formátu setkávání i na určitý test zájmu o účast - pokud budou mít semináře i v dosud dočasně omezené skupině účastníků další ohlas, bude mít smysl se zabývat i tímto způsobem prezentace a publicity.

Doporučená literatura

Viček, J. (1999). *Systémové inženýrství*. Praha: ČVUT v Praze.

Viček, J. (2003). *Znalostní inženýrství*. Praha: ČVUT v Praze.

Vičková, V. (2011). *Kudy kam geoinformačním inženýrstvím*. Praha: ČVUT v Praze.

Vičková, V. (2013). *Kudy dál systémovými strategiemi*. Praha: ČVUT v Praze.

Vičková, V., & Votruba, Z. (2010). The Synergy Transportation. *Transactions on Transport Sciences*, 3(4), 179-186. doi: [10.2478/v10158-010-0024-y](https://doi.org/10.2478/v10158-010-0024-y)

