

Tomáš Hauer předkládá práci složenou z úvodu obsahujícího literární rešerši výskytu a ekologie terestrických epilittických sinic), floristických výsledků studia epilittických sinic na různých lokalitách v ČR (tyto výsledky jsou publikovány ve dvou odborných článcích v časopisech *Nova Hedwigia* a *Thayensia*) a z molekulárně taxonomické pasáže.

Úvod je skutečně velmi pěkný. Autor má evidentně dar psát srozumitelné a poutavé texty i o tak akademických tématech jako jsou třeba desikační adaptace sinic na skalách. Tato část práce působí svěžím dojmem a čtenáři přináší poučení a inspiraci. Opravdu lze, Tomáši, jak píšeš, dělit všechna sinicová epilittická společenstva v tropech do *tří a právě tří* skupin (jak údajně uvádí Büdel 1999) – a to na stolové hory, skalní výchozy (inselbergs) a okrově zbarvené skály? Takové dělení mi připadá popravdě řečeno poněkud svévolné. Jednak je takové trochu jihoafrické, a pak také možná poněkud pomíjí mnoho tropických mikrobiotopů, které ničím z toho nejsou. Skutečně se domníváš, že je rozumné dělit všechny tropické sinicové nárosty na skalách do takových třech typů?

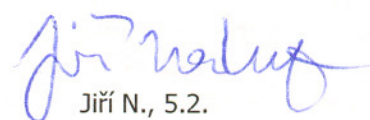
Další částí je floristika českých epilittických sinic na skalních mikrobiotopech. Tyto výsledky jsou částečně – v hodně podobném uspořádání – obsaženy dvakrát. Jednou jako český text, podruhé je (nemalá) část těchto dat obsahem článku v časopise *Nova Hedwigia*. V obojím podání jsou to pěkné a užitečné výsledky. Sinicová floristika je komplikovanou věcí a to jak metodicky, tak – zejména – konceptuálně. Druhové koncepty prokaryot jsou komplikované a u sinic je tato problematika neobyčejně zašmodrchaná. Tomáš konzistentně používá tradiční - ortodoxní - morfologický druhový koncept. Jeho data jsou založena na morfologii přírodních populací a identifikace na kritickém srovnání s publikovanými literárními údaji. Použitelnost a užitečnost takových dat je vždy tak trochu věcí víry v soudnost a kritičnost autora a já mohu říct, že po podrobném čtení na mě Tomášova práce působí důvěryhodně. Nesnaží se určit všechno, nezatajuje případné odchylky svého materiálu od publikovaných údajů, uvádí i případné rozdíly ekologické. Většina nálezů je dobře zdokumentována a pro publikaci takových výsledků si asi nebylo možné vybrat lépe než časopis *Nova Hedwigia* s celou jeho staletou tradicí taxonomie a floristiky „nižších rostlin“ v tradičním pojetí. Osobně bych dal přednost tomu, kdyby ta data byla prezentována jako dva nebo více floristických článků (podobně jako jihočeská data by bylo evidentně možné připravit i článek „adršpašský“ a „mohelenský“), než jako kombinaci českého textu a článku.

Druhý článek se z terestrických sinic zabývá výskytem dvou druhů – sinicí *Hassallia byssoidea*, o které ještě bude řeč, a druhem *Petalonema crustaceum*. Ten ovšem Tomáš v české i anglické verzi předchozích výzkumů traktuje jako *Scytonema crustaceum*. To by možná zasloužilo nějaké vysvětlení.

V diskusi floristických výsledků (česká verze) se poměrně zajímavě píše a spekuluje o rozšíření (kapitola 4.3.). Tím neříkám, že s tou kapitolou tak úplně souhlasím. Tomášova data v zásadě ukazují hodně široké ekologické amplitudy i rozšíření řady druhů. Tak to aspoň v té kapitole píše. Je ovšem třeba myslet na to, že celou dobu se pracuje s *nekultivovanými morfotypy*. A to u organismů, které jsou prokaryotické, plastické, povětšinou opravdu malé a morfologicky velmi jednoduché. Kdyby se takhle studovalo rozšíření kokálních zelených řas (které jsou sice tak asi stejně velké a tvarově podobné, ale aspoň jsou to evolučně opravdové rostliny) tak dojdeme k podobným výsledkům. Například z téměř jakéhokoli terestrického biotopu na světě člověk získá něco jako *Chlorella saccharophila*. Zajímavé to začne být ve chvíli, kdy zjistíme, že to jméno popisuje entitu evolučně diverzifikovanou asi tak jako nahosemenné rostliny. Budeme-li jehličnaté stromy studovat jen takhle povrchně, také zjistíme, že rostou skoro všude od Nové Kaledonie po Sibiř (i když nejsou *úplně* všude – třeba v rovníkových nížinách většinou chybí). Zajímavé vědecké příběhy i ekologické a biogeografické hypotézy se začnou vynořovat ve chvíli, kdy zjistíme, že jednou to je araukária a podruhé smrk. Tady mám tedy trochu podezření, jestli Tvá data nejsou tak trochu na úrovni jehličnany/listnáče – a opravdu nosné věci nejsou skryty v kryptické diverzitě těch organismů. Nicméně chápu – ty sinice se špatně kultivují, z přírodních vzorků se DNA získává obtížně (i když – principiálně to jde...) a i kdyby, tak se s takovým přístupem prozkoumá za pár let tak jedna nebo dvě lokality. V každém případě bych v takové situaci o rozšíření těch morfotypů hovořil a psal dost opatrně. Morfologicky založená sinicová floristika je zajímavá a má evidentně smysl, ale to principiální malé rozlišení, které nám tradiční morfologie dává, je třeba mít asi pořád na zřeteli.

Poslední částí práce je kapitola, která se jmenuje „Taxonomie“. Je součástí Diskuse, i když obsahuje spíš výsledky. Má dvě podkapitoly. Ta druhá, s názvem „Gloeocapsa“ neobsahuje vlastně nic nového ani nediskutuje žádná vlastní data a měla by být asi spíš součástí literárního úvodu. Je to prostě stručnoučká rešerše toho, co si kdo myslel o taxonomii této skupiny sinic. Druhá část je zajímavější. Zabývá se molekulární fylogenetikou jediné kultury, která je v práci nějak více zpracovávána. Totiž kulturou CCALA 823 druhu *Hassalia byssoidea*. Její 16S rDNA sekvence je první sekvencí tohoto sinicového morfotypu. Tomášovou ambicí bylo vyřešit či přispět k vyřešení jejího evolučního postavení, protože někteří autoři začleňovali hassalie do jiných sinicových rodů. To Tomáš na základě svých fylogenetických rekonstrukcí popírá, ale bohužel neuvádí ani nediskutuje morfologii svého organismu, ani ostatních příbuzných sinic, takže z toho nemůže učinit žádné taxonomické závěry. Přesto i pouhá molekulární data ukazují zřejmě řadu zajímavých věcí:

- 1) Tomášova *Hassalia* je evidentně odlišná od všech ostatních příbuzných sinic; jako jedny z nejbližších sekvencí se kromě těch zahrnutých jeví také dvojice AY642577.1 a AY642569.1. Sice k nim nemáme morfologické údaje, ale to k těm ostatním také ne (aspoň v této práci ne), takže vlastně nechápu, proč nejsou zahrnuty v Tomášově stromu. BLAST navíc naznačuje, že by to mohly být jiné hassalie (i když to není jisté). V každém případě by bylo možné diskutovat jejich ekologický a geografický původ atd.
- 2) Tomáš prezentuje ML dendrogram, nikoli fylogram. Tedy délka větvi neodpovídá jejich předpokládané fylogenetické vzdálenosti. To je v tomto případě možná ne zcela vhodné, protože to zkresluje pohled na vztahy ve skupině. Například řada blízce příbuzných dvojic či trojic v tom stromu má ve skutečnosti 16S rDNA skoro totožnou a patří možná do jednoho druhu – dendrogram tohle skryje a neukáže. Navíc cílem byla fylogenetika – tedy kladistika, nikoli fenetika.
- 3) Mimochodem také to mechanické molekulárně fenetické kritérium 95% rozlišování rodů u sinic mi připadá dost problematické. Co si o něm myslíš, když už ho tam – bez nějaké větší diskuse – používáš? BLAST mimochodem „vyhazuje“ vyšší hodnoty fenetických podobností, než uvádíš ve svém textu. (To ale může být samozřejmě artefakt primitivního BLASTového algoritmu...)
- 4) Jednotlivé metody – ML, MP a NJ – se vážně nějak podivně liší. Skutečně měla dvojice *Trichormus variabilis* bootstrap 100% v ML a vůbec netvořila společnou větev v MP a NJ? To je tedy opravdu nepravděpodobné. Navíc to jsou jakési nostoky a uvnitř tolyporthrixů a scytonem nemají evidentně co dělat. Tomáš je zřejmě původně zamýšlel jako outgroupy (což asi nebyl špatný nápad), ale to by pak musel vyhodit velmi vzdálenou outgroupovou sekvenci *Gloeobacter violaceus*. Takhle asi došlo k tomu artefaktu; dvojice trichormů sedí jakoby uvnitř jeho skupiny a to to ještě navíc vypadá, že jejich (nejspíš 100%) bootstrap u MP a NJ metod byl prostě přehlédnut při hodnocení těch dvou analýz. Našly by se tam možná ještě jiné trochu podezřelé příklady; v případě takhle diverzifikovaných dat by bylo snad dobré paralelně prezentovat stromy udělané různými metodami.
- 5) Píšeš, Tomáši, že zařazení Tvé sinice do rodu *Scytonema* je neoprávněné. No, kdyby se *Scytonema* pojala dostatečně široce (a taxonomie je vždy vědou, která pracuje s autorskými pojetími), tak jí tam mít můžeš. Když už ale tvrdíš, že rod *Hassalia* je odlišný, pak je tedy třeba jít dál a opravdu diskutovat jeho taxonomii. Tedy odlišení od evidentně poměrně příbuzných sinic *Rexia erecta* a *Coleodesmium* sp. AY493596.1 a také od druhu *Coleodesmium wrangelii*. Je-li *Hassalia* rodem, pak to *Coleodesmium* sp. AY493596.1 je také asi samostatný rod anebo je to *Rexia* a to tam „lítají“ ještě ty dvě nezahrnuté sekvence z GenBanku. Anebo taky všechno tohle je jeden rod - *Rexia* či *Hassalia*, nebo *Coleodesmium* - nebo jak jim budeme říkat. To by mohlo dokonce stát za zamýšlení, protože jinak je to ztracenež úzké rodové pojetí a ve Tvém stromu by pak bylo potřeba „nasekat“ pěknou řádku nových rodů. Fenotypové morfologické srovnání těch organismů by v takovém případě mohlo být velmi zajímavé a přinést řadu odpovědí – ale není součástí Tvé práce. V každém případě bych doporučoval před publikací této části práce ty věci ještě promyslet. Myslím tedy, že předchozí pasáže by mohly poskytnout základ k možná zajímavé diskusi Tvých dat. Ty NJ a MP stromy by při ní mohly být přínosné. A mimochodem – co Bayesovské inference?

  
Jiří N., 5.2.

\*\*\*\*\*

Biologické Centrum AV CR, v.v.i., Ústav půdní biologie, Na Sádkách 7, České Budějovice  
tel: Tel: 38 777 5738, e-mail: luksa@upb.cas.cz

\*\*\*\*\*

## Oponentský posudek na doktorskou disertační práci Tomáše Hauera „**Sinice skalních substrátů vybraných lokalit v České republice.**“

Epilitické aerofytické sinice jsou významnými kolonizátory nově vzniklých substrátů (volných nik) od horkých pouští až po Antarktidu, kde jsou vystaveny extrémním podmínkám prostředí. Znalosti o diverzitě těchto organismů jsou jak v naší republice tak i obecně nedostatečné. Znalost jejich ekologie je důležitá pro pochopení adaptačních mechanismů na život v extrémních světelných, vlhkostních a teplotních podmínkách.

Téma práce je zvoleno s cílem zaplnit prázdné místo týkající se znalostí diverzity epilitických sinic některých oblastí České republiky, které nebyly nikdy souborně zpracovány. Dalším cílem bylo rozšířit informace o ekologických nárocích těchto organismů.

Práce obsahuje 45 stran textu, 3 tabule obrazových příloh a 2 přiložené publikace. Je psaná pečlivě, přehledně, čtivě, pěknou češtinou. Literární přehled je poměrně vyčerpávající. Kapitola „Výsledky“ obsahuje detailní popisy morfologie a ekologie všech nalezených druhů. Překvapilo mě však, že v doktorské práci jsou výsledky prezentovány pouze čistě popisnou formou bez použití jakéhokoli statistického zhodnocení. Přitom se vzhledem k řadě souběžně sledovaných ekologických faktorů získaná data přímo nabízí k názornému zpracování nějakou vhodnou ordinační analýzou. Na škodu by nebyla ani nějaká shrnující tabulka, podobně jako je uvedena v „Summary“. Získané výsledky jsou vhodně diskutovány. Mikrofotografická dokumentace je velmi zdařilá a ilustrativní. Škoda, že se nepodařilo zahrnout fotografie všech nalezených druhů.

Dotazy:

-Z kolika míst na každé lokalitě byly vzorky odebírány?

-Zda byla také někde měřena teplota, resp. jakých minimálních a maximálních hodnot teplot mohlo být na odběrových plochách dosaženo

-Zda se nějak lišilo druhové spektrum a dominanty mezi odběry

-Autor uvádí jako jediný úspěšný pokus o převedení do kultury druh *Hassalia byssoidea*, dle svých zkušeností ale i druhy r. *Tolypothrix*, *Scytonema*, *Calothrix*, *Phormidium* bývají relativně snadno kultivovatelné. Které druhy se jevily, alespoň krátkodobě, jako nejlépe a naopak nejhůře kultivovatelné, jestli byly prováděny i nějaké pokusy o izolaci druhů r. *Gloecapsa* nikoli na agaru, ale na nějakých přirozenějších substrátech

- Na základě jak velkého materiálu jsou uváděny popisy nalezených druhů (např. z kolika změřených buněk jsou uváděné rozměry, apod.)

-V jaké míře jsou popisy jednotlivých nalezených druhů založeny na pozorování čerstvě sbíraného materiálu, a jakou měrou z fixovaného materiálu

- Pokud byl některý druh nalezen na zcela odlišných substrátech, projevilo se to nějak na morfologii?

-Čemu autor přikládá největší váhu při vysvětlení rozdílů v odlišném výskytu 11 druhů sinic ve srovnání s literaturou.

\*\*\*\*\*  
Biologické Centrum AV CR, v.v.i., Ústav půdní biologie, Na Sádkách 7, České Budějovice  
tel: Tel: 38 777 5738, e-mail: luksa@upb.cas.cz  
\*\*\*\*\*

## Oponentský posudek na doktorskou disertační práci Tomáše Hauera „**Sinice skalních substrátů vybraných lokalit v České republice.**“

Epilitické aerofytické sinice jsou významnými kolonizátory nově vzniklých substrátů (volných nik) od horkých pouští až po Antarktidu, kde jsou vystaveny extrémním podmínkám prostředí. Znalosti o diverzitě těchto organismů jsou jak v naší republice tak i obecně nedostatečné. Znalost jejich ekologie je důležitá pro pochopení adaptačních mechanismů na život v extrémních světelných, vlhkostních a teplotních podmínkách.

Téma práce je zvoleno s cílem zaplnit prázdné místo týkající se znalostí diverzity epilitických sinic některých oblastí České republiky, které nebyly nikdy souborně zpracovány. Dalším cílem bylo rozšířit informace o ekologických nárocích těchto organismů .

Práce obsahuje 45 stran textu, 3 tabule obrazových příloh a 2 příložené publikace. Je psaná pečlivě, přehledně, čtivě, pěknou češtinou. Literární přehled je poměrně vyčerpávající. Kapitola „Výsledky“ obsahuje detailní popisy morfologie a ekologie všech nalezených druhů. Překvapilo mě však, že v doktorské práci jsou výsledky prezentovány pouze čistě popisnou formou bez použití jakéhokoli statistického zhodnocení. Přitom se vzhledem k řadě souběžně sledovaných ekologických faktorů získaná data přímo nabízí k názornému zpracování nějakou vhodnou ordinační analýzou. Na škodu by nebyla ani nějaká shrnující tabulka, podobně jako je uvedena v „Summary“. Získané výsledky jsou vhodně diskutovány. Mikrofotografická dokumentace je velmi zdařilá a ilustrativní. Škoda, že se nepodařilo zahrnout fotografie všech nalezených druhů.

Dotazy:

- Z kolika míst na každé lokalitě byly vzorky odebírány?
- Zda byla také někde měřena teplota, resp. jakých minimálních a maximálních hodnot teplot mohlo být na odběrových plochách dosaženo
- Zda se nějak lišilo druhové spektrum a dominanty mezi odběry
- Autor uvádí jako jediný úspěšný pokus o převedení do kultury druh *Hassalia byssoidea*, dle mých zkušeností ale i druhy r. *Tolypothrix*, *Scytonema*, *Calothrix*, *Phormidium* bývají relativně snadno kultivovatelné. Které druhy se jevily, alespoň krátkodobě, jako nejlépe a naopak nejhůře kultivovatelné, jestli byly prováděny i nějaké pokusy o izolaci druhů r. *Gloecapsa* nikoli na agaru, ale na nějakých přirozenějších substrátech
- Na základě jak velkého materiálu jsou uváděny popisy nalezených druhů (např. z kolika změřených buněk jsou uváděné rozměry, apod.)
- V jaké míře jsou popisy jednotlivých nalezených druhů založeny na pozorování čerstvě sbíraného materiálu, a jakou měrou z fixovaného materiálu
- Pokud byl některý druh nalezen na zcela odlišných substrátech, projevil se to nějak na morfologii?
- Čemu autor přikládá největší váhu při vysvětlení rozdílů v odlišném výskytu 11 druhů sinic ve srovnání s literaturou.

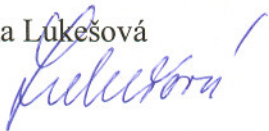
-Zda lze nalézt v přírodě monokultury nějakého epilitického druhu r. *Gloeocapsa*, které by bylo možné přímo osekvenovat

-Plánuje autor v problematice, např. v pokusech o izolaci a sekvenování typických epilitických zástupců r. *Gloeocapsa*, v budoucnu pokračovat?

Závěr:

Autor projevil dobrou orientaci v problematice, vytýčené cíle byly splněny. Při publikování dosud nepublikovaných výsledků doporučuji použít vhodné statistické metody. Práce přinesla řadu cenných informací o diverzitě a ekologii epilitických sinic na skalních substrátech. Významným výsledkem je osekvenování typické *Hassalia byssoidea*. Analýza této sekvence spolu s dalšími dostupnými sekvencemi zástupců Microchaetaceae a dalších epilitických a půdních sinic ukazuje na oprávněnost existence r. *Hassalia* a naopak na neopodstatněnost zahrnutí rodů *Hassalia* a *Tolypothrix* do rodu *Scytonema*. Prezentované výsledky v předložené práci, další publikované práce i participace autora na řadě projektů svědčí o jeho schopnosti vědecky pracovat. Práci proto doporučuji k obhajobě.

Alena Lukešová





RNDr. Ľubomír KOVÁČIK, PhD.  
Univerzita Komenského v Bratislave  
Prírodovedecká fakulta  
Katedra botaniky  
Révová 39  
811 02 BRATISLAVA 1

tel.: 02/5441 1541  
fax + záznamník: 02/5441 5603  
e-mail: kovacik@fns.uniba.sk

25.2.2008

## Oponentský posudok na doktorskú dizertačnú prácu Mgr. Tomáša Hauera "Sinice skalných substrátů vybraných lokalit v České republice".

Predložená práca obsahuje celkom 50 číslovaných strán a priložené dve práce; z toho jedna už publikovaná v roku 2007 a jedna prijatá do tlače už po recenznom konaní; dohromady 74 listov formátu A4 zviazané v pevnej väzbe. Prácu vhodne dopĺňa niekoľko obrázkov a prehľadných tabuliek zakomponovaných rovno v texte a tri samostatné tabule farebných mikrofotografií siníc z optického mikroskopu vcelku vydarenej kvality.

V úvodnej kapitole je podaná stručná charakteristika terestrických epilítických siníc a jednotlivých prostredí, ktoré tieto oxyfototrofné prokaryotické mikroorganizmy osídľujú, vrátane stručného prehľadu doterajšieho výskumu v tejto oblasti v Čechách a na Slovensku. Práve z tohoto je zrejmé, že tomuto výskumu v našich stredoeurópskych podmienkach bola doposiaľ v porovnaní s vodným prostredím venovaná len pomerne malá pozornosť, a preto práca dizertanta je veľmi vítaná a pre rozšírenie našich vedomostí o týchto zdanlivo marginálnych biotopoch v ČR veľmi aktuálna.

Autor nadviazal na priam priekopnícku prácu Františka Nováčka (1897-1944) z roku 1934 o kokálnych epilítických siniciach dnešnej národnej NPR Mohelenská hadcová step, ktorá na svoju dobu bola priam priekopnícka, o čom svedčí aj fakt, že je až po súčasnosť stále citovaná a jeho poznatky o týchto siniciach „nevybledli“ ani po dobu niekoľkých desaťročí. V tomto je predložená práca dizertanta chvályhodným pokračovaním tradície českej fykologickej školy.

Ťažiskom práce sú výsledky zo štúdia sinicovej flóry skalných substrátov viacerých lokalít v Južných Čechách, NP Podyjí, NPR Mohelenská hadcová step, NPR Adršpašsko-Teplické skály a PR Broumovské stěny. Autor pritom použil klasické mikroskopické techniky vrátane laboratórnej kultivácie a izolácie kmeňových kultúr, ktoré rozšíril aj o molekulárne analýzy vlastného izolovaného kmeňa *Hassalia byssoidea* HAUER 2007/1. Štúdia obsahuje podrobný opis 41 morfortypov siníc, z ktorých 5 *Chroococcus spelaeus*, *Gloecapsa atrata*, *G. kuetzingiana*, *G. violascea* a *Stigonema panniforme* sú novým prínosom k poznaniu mikro flóry ČR. Zvlášť prínosná je samostatná štúdia o taxonomickom stave rodu *Hassalia*.

Predmetná dizertačná práca obsahuje všetky štandardy kladené pre tento typ písomných prác a odzrkadľuje sa v nej vlastná usilovnosť a odborná erudícia autora, ale aj očividná vysoká kvalita školiaceho vedenia. Samotný text je spracovaný prehľadne a vhodne dokumentovaný tabuľkami a obrázkami. Vydvihujem rozsah citovanej literatúry, ktorý svedčí o tom, že autor má dostatočný prehľad o tejto problematike v celosvetovom meradle..

Ide o prácu veľmi kvalitnú a vypracovanú na vysokej úrovni. To umocňuje aj skutočnosť, že takmer celá dizertačná práca bola už publikovaná, alebo prijatá do tlače, a teda aj recenzovaná nezávislými odborníkmi. Nadovšetko je obdivuhodné, ako autor úspešne zvládol determináciu širokej škály všetkých skupín siníc, z ktorých je zložená flóra tohto špecifického biotopu. Autor sa úspešne prejavil aj pri schopnosti získané výsledky analyzovať účelne využiť pre záverečné vyhodnotenie. Práca je bezpochyby prínosom pre českú fykológiu.

Úlohou oponenta je nielen posúdiť prácu z hľadiska cieľov, vhodnosti použitých metód, kvality spracovania a pod., ale i upozorniť na nedostatky či požadovať objasnenie nejasných pasáží či pojmov. Táto ďalšia „funkcia“ je o to obťažnejšia, čím je práca kvalitnejšia. Značnú prácu v tomto smere už bezpochyby odvodili oponenti spomenutých článkov a „prísne oko“ školiteľa. Preto mám na autora len jednu otázku, na ktorú prosím pri obhajobe zodpovedať: Nováčkom z roku 1932 opísaný druh *Entophysalis atrovioleacea* z Mohelenskej hadcovej stepy je bezpochyby spoľahlivý a vtedy tam hojne vyskytujúci taxón. V súčasnosti sa na tomto špecifickom „locus classicus“ vyskytuje len veľmi vzácné. Prečo je tomu tak? Vzhľadom na to, že ide o národnú prírodnú rezerváciu, a teda pod určitou správou a „dohľadom“, ako by mohol dizertant napomôcť tomu, aby druh na lokalite nezanikol úplne?

Záverom rád konštatujem, že autor splnil požiadavky kladené na doktorandskú prácu, preukázal schopnosť samostatnej vedeckej práce, syntézy výsledkov a pod. Prácu odporúčam k obhajobe a po jej úspešnom zvládnutí navrhujem udeliť Mgr. **Tomášovi Hauerovi** vedecko-akademickú hodnosť **PhD** (philosophiae doctor) v zmysle zákona a platných predpisov.