

**OPONENTSKÝ POSUDEK**  
**disertační práce Ing. Václava Bystřického**  
**„Analýza časových řad nutrientů v celkovém i základním odtoku ve vybraném**  
**povodí“**

---

Oponent:

Prof. Ing. František Toman, CSc.  
Ústav aplikované a krajinné ekologie,  
Agronomická fakulta,  
Mendelova univerzita v Brně  
Zemědělská 1  
613 00 Brno 13

Školitel: Prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.  
Studijní obor: Obecná produkce rostlinná

Disertační práce je zpracovaná na 138 stranách včetně příloh. Přináší nezbytné výchozí informace a nové poznatky v oblasti jakosti povrchových vod s důrazem na sledování dusičnanů a fosforu v odtékající vodě. Výběr tématu vychází z potřeby jeho řešení a přirozeně i z výsledků vědecko-výzkumné činnosti a zkušeností doktoranda.

Z disertační práce jsou patrné patřičné odborné a praktické zkušenosti s řešenou tematikou. Práce směřovala také do problematiky navazujících oborů.

**Aktuálnost tématu a splnění cílů disertační práce**

V souvislosti s implementací směrnic Evropské unie je vyžadována větší kontrola vstupu dusíku i fosforu do vodních zdrojů a je kladen velký důraz na sledování jejich koncentrace ve vodách. Využití krajiny má přímý vliv na procesy vodní eroze, na povrchový odtok a na hydrologickou bilanci povodí z hlediska celkového objemu přímého odtoku a akumulaci vody v půdním profilu. Spolu se způsobem hospodaření a provozem zemědělské, lesnické, průmyslové a komunální sféry v území má tento faktor mimořádný vliv na transportní a akumulací procesy v povodí a tím i na jakost vody. Z těchto důvodů je vybrané téma disertační práce mimořádně aktuální a každá práce, která se tomuto tématu věnuje, je velice přínosná.

Disertační práce měla za hlavní cíl analyzovat dlouhodobý vývoj jakosti vody v různých velkých povodích a kvantifikovat význam celkového odtoku na koncentrace dusičnanového dusíku a celkového fosforu. Celkově konstatuji, že cíle práce autor disertační práce splnil.

**Metody a postupy řešení**

Zvolené metody a postupy hodnotím jako standardní a odpovídající cílům práce. Je využito již existujících vědeckých poznatků a praktických zkušeností oborů participujících na řešené problematice. Soupis použité literatury je mimořádně bohatý, zahrnuje tituly zahraničních i tuzemských autorů s aktuálními poznatky k pojednávané tematice. Většina uvedených titulů je v práci citována. Zajímalo by mne, zdali uvedenou literaturu (317 titulů) doktorand skutečně studoval, zvláště tu anglicky psanou.

## **Výsledky disertace – konkrétní přínosy doktoranda**

Předložená disertační práce shrnuje získané poznatky a výsledky odborné a vědecké činnosti autora v daném studijním programu.

Doktorand v souladu se svojí odbornou a vědeckou orientací na řešenou problematiku přispěl ve své práci k objasnění uceleného souboru aktuálních problémů spojených s problematikou jakosti povrchových vod se zaměřením na sledování dusičnanů a fosforu. Práce přináší nezbytné výchozí informace a nové poznatky získané pomocí sledování, měření, analýz, výpočtů a modelováním.

Dosažené výsledky jsou velice cenné a poskytují mnoho nových informací. Autor také velice podrobně tyto výsledky komentuje. Řadu výsledků také publikoval ve vědeckých časopisech a sbornících.

## **Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru**

Význam výsledků disertační práce spatřuji především v získání hodnot koncentrací dusičnanů a fosforu ve sledovaném povodí. Závěry, ke kterým autor dochází, jsou v práci výstižně popsány a v řadě případů z nich lze formulovat obecné závěry. Práci považuji za cenný přínos nejen pro praktické využití, ale i pro rozvoj vědního oboru a jako inspiraci pro další výzkum v této oblasti.

## **Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň**

Uspořádání disertační práce považuji za vhodné a přehledné. Rozsah práce je přiměřený, text je doplněn potřebnými tabelárními a grafickými přehledy a graficky dobře zvládnutými výstupy. Práce obsahuje všechny potřebné náležitosti.

## **Připomínky a dotazy**

-/ v práci se uvádí, že v povodích všech velikostí byl prokázán roční chod koncentrací dusičnanů i celkového fosforu. Jaký vliv může mít zcela nahodilý výskyt přívalových dešťů, které způsobí mimořádně velké odtoky z povodí a tím nepochybně ovlivní koncentrace dusičnanů i fosforu ?

-/ na koncentraci dusičnanů a fosforu může mít vliv i odtok způsobený jarním táním sněhu. Jsou z tohoto pohledu známy nějaké informace a má doktorand nějaké vlastní poznatky?

-/ pro snížení odnosu látek ze zemědělského ekosystému do vodních nádrží je nutné zvýšení akumulací a retenční schopnosti půdy a krajiny. Jaké současné ekonomicky únosné prostředky je možné použít?

-/ očekávaná klimatická změna se pravděpodobně bude projevovat zvýšeným výskytem extrémních situací. Jaký vliv by tato změna měla na kvalitu vody?

Výše uvedené dotazy nesnižují úroveň disertační práce a jsem si vědom, že na některé problémy mohou existovat zcela rozdílné názory i ve vědecké sféře.

## **Závěrečné zhodnocení disertace**

Závěrem konstatuji, že téma disertační práce je v současné době velice aktuální, práce je zpracována přehledně a účelně, jako celek má potřebnou vědeckou, odbornou i grafickou úroveň. Pro příslušný vědní obor je dílčím přínosem s řadou nových poznatků, řádně dokumentovaných a správně interpretovaných.

Při řešení zvolené tematiky doktorand uplatnil a skloubil poznatky z několika vědních disciplin a dosáhl vytčeného cíle. Předložená práce je přínosem v dané problematice s konkrétními bezprostředně využitelnými výsledky. Zvláště kladně hodnotím dosavadní publikační aktivitu doktoranda, která je nadprůměrná.

**Disertační práce splňuje předepsané požadavky, doporučuji předložit ji k obhajobě a po jejím úspěšném obhájení udělit Ing. Václavovi Bystřickému akademický titul („philosophiae doktor“) „Ph.D“.**

V Brně dne 21.listopadu 2012



Prof. Ing. František Toman, CSc.

# Oponentní posudek doktorské dizertační práce

**Autor:** Ing. Václav Bystřický  
**Název práce:** Analýza časových řad nutrientů v celkovém i základním odtoku ve vybraném povodí

---

Doktorská dizertační práce Ing. Václava Bystřického „Analýza časových řad nutrientů v celkovém i základním odtoku ve vybraném povodí“ je předložena jako monografická studie, shrnující metodické aspekty výzkumu variability výskytu nutrientů v jednotlivých složkách odtoku na modelových povodích.

Práce o celkovém rozsahu 138 stran je psána kultivovaným odborným jazykem, má zdařilou úpravu a pouze nevýznamný počet formálních nedostatků, text je vhodně doplněn ilustrativními grafy a tematickými mapami.

## Splnění cíle práce

Cíle práce jsou formulovány v úvodní kapitole, zasazující použité metodické přístupy do kontextu současného stavu poznání, a vysvětlující východiska pro zvolený postup a koncepční provázanost jednotlivých částí práce.

Stanovení cíle práce i pracovních hypotéz svědčí o autorově schopnosti definovat výzkumnou otázku, popsat řešený problém a strukturovaně přistupovat k jeho řešení. Výsledky v předložené studii prokazují, že stanovené cíle práce byly splněny.

## Použité metody a postup řešení

Autor v představeném výzkumu využívá kombinaci metodických přístupů, umožňujících korektně interpretovat experimentální data. V práci je použita sekvence statistických metod pro analýzu jednotlivých aspektů variability zátěže toků nutrienty, kombinující metody separace složek odtoku, analýzy trendů a periodicity odtoku a analýzy vlivu jednotlivých složek odtoku na výslednou zátěž toku.

Použitá metodika vychází z teoretických konceptů, dokumentovaných v metodické části práce, která je založená na mimořádně rozsáhlé rešerši literatury. Autor cituje na 317 titulů, přičemž převážnou většinu tvoří aktuální práce v zahraničních vědeckých časopisech. Práce s literaturou je korektní, autor správně cituje jednotlivé prameny a využívá je zároveň k diskusi s vlastními dosaženými výsledky.

Použité metodické přístupy, aplikované na zájmových územích jsou transparentně dokumentovány, aplikované postupy dávají předpoklad dosažení korektních výsledků.

Autor pro modelová povodí rozdílných měřítek využívá pro separaci složek odtoku digitálních filtrů, konkrétně kombinace využití Chapmanova filtru pro separaci základního odtoku a RDF filtr dle Lyne a Hollicka pro separaci přímého odtoku. Třísložkový přístup, tj. separace odtoku na základní, interflow a přímý umožňuje dále interpretovat odlišný vliv jednotlivých složek na transport nutrientů. Použitý přístup považují za korektní a transparentnost dokumentace zvoleného postupu umožňuje na dosažené výsledky metodicky navázat.

Analýza trendů vývoje koncentrací přinesla nové poznatky v podobě určení časové polohy inflexních bodů v trendech vývoje zátěže, reflektující s rozdílným odstupem změny ve využívání území a charakteru hospodaření. Výsledky potvrdily odlišné trendy vývoje zátěže toků nutrienty v povodích rozdílných měřítkových úrovní.

K analýze periodicity je použita metoda spektrální analýzy, která s ohledem na charakter dat a zvoleného území dává

### **Aktuálnost zvoleného tématu a význam pro rozvoj vědního oboru**

Dizertační práce se zabývá aktuálními otázkami, které řeší současná hydrologie povrchových vod. Jakost povrchových vod představuje zásadní otázku, podmiňující možnosti jejich využití i udržitelnost hospodaření v krajině. Současná hydrologie povrchových vod využívá masivního nástupu nových technik experimentálního monitoringu, přinášejícího velké objemy dat a s nimi nutnost testovat a aplikovat nové přístupy k jejich analýze. Předložená dizertační práce v tomto ohledu představuje cenný přínos v oblasti metodiky analýzy experimentálních dat a hydrostatistiky.

### **Výsledky práce a přínos doktoranda**

Hlavní přínosy práce vidím zejména v následujících skutečnostech:

- Práce vychází z rozsáhlé a kvalitně zpracované metodické rešerše.
- Práce je opřena o výsledky původní práce autora, založené na podrobné statistické analýze experimentálních dat
- Práce potvrzuje dobrou použitelnost digitálních filtrů pro separaci složek odtoku u povodí rozdílného měřítka
- Za významný přínos práce považuji výsledky analýzy vlivu jednotlivých celkového odtoku na odnos nutrienty. Provedené analýzy prokázaly nejnižší odnosy živin v období základního odtoku a nejvyšší v období převládajícího přímého odtoku a potvrdily tak rozhodující význam odtoku vody na látkovém odnosu.
- Práce má badatelský charakter, dosažené poznatky však zároveň jsou prakticky aplikovatelné.
- Práce představuje ucelenou metodickou studii, která může být cenným didaktickým a metodickým vodítkem při výzkumu metod variability látkových toků v zemědělských povodích.

### **Připomínky k dizertační práci**

K dizertační práci nemám zásadní výhrady ani významné formální připomínky. V rámci obhajoby prosím autora o zodpovězení následujících dotazů a připomínek:

V kapitole 6.2.4, věnované porovnání výsledků separaci složek odtoku autor hodnotí výsledky separace ve vazbě na charakter využití a velikost povodí. Vliv těchto aspektů však nelze hodnotit a interpretovat bez souběžné analýzy fyzickogeografických charakteristik území a jejich variability – zejména geologických, hydrogeologických, geomorfologických, pedologických a topografických charakteristik. Přestože jde o jednu geografickou oblast, jednotlivá území nejsou z hlediska těchto podmínek homogenní. Jak autor hodnotí rozdíly ve významu fyzickogeografických poměrů a charakteru využití území na zastoupení jednotlivých složek odtoku v zájmových územích?

Autor na s. 91 konstatuje, že tzv. „scale efect“ je jedním z mnoha faktorů, ovlivňujících koncentrace živin. Uvedená formulace je však nepřesná, neboť vlastní měřítko vliv na průběh přírodních procesů nemá. Použité měřítko hodnocení pouze nepřímo odráží a vyjadřuje míru heterogenity přírodních podmínek daného prostředí a antropogenního tlaku v daném území. Právě vnitřní struktura jednotlivých činitelů, ovlivňujících jak odtok, tak látkový odnos – od geologických podmínek přes geomorfologické poměry, půdní poměry, vegetační kryt landuse aj., je rozhodujícím činitelem pro charakter sledovaných procesů. Homogenita těchto podmínek je zároveň klíčovým prvkem, rozhodujícím o možnosti jejich korektní interpretace.

Z předložené studie i publikovaných prací autora je zřejmé, že svoji výzkumnou práci realizoval v rámci rozsáhlého týmu. Prosím autora o specifikaci jeho tvůrčího přínosu v rámci výzkumného týmu a jeho autorského podílu na publikovaných pracích.

## **Závěr**

Předložená práce řeší aktuální téma, autor používá metody a nástroje, které odpovídají současnému stavu poznání v oblasti hydrologie povrchových vod v mezinárodním srovnání. Práce má jasně specifikované cíle, které se autorovi podařilo naplnit. Autor správně pracuje s odbornou literaturou, přičemž vlastní výsledky diskutuje s recentními pracemi zahraničních autorů. Dizertant při řešení práce využil kombinace statistických metod zpracování časových řad experimentálních dat, při čemž prokázal ovládnutí řady náročných pracovních metod. Výsledky práce jsou dosaženy relevantními a transparentně dokumentovanými vědeckými metodami. Práce je původní a představuje zajímavý příspěvek k současnému hydrologickému výzkumu.

Práce vykazuje znaky kvalitní vědecké práce, autor ve studii přesvědčivě dokazuje, že ovládá pokročilé metody hydrologického výzkumu a hydrostatistiky a dosažené výsledky dokáže správně interpretovat.

Na základě výše uvedeného jednoznačně doporučuji dizertační práci Ing. Václava Bystřického k obhajobě a v případě úspěšné obhajoby navrhuji přiznání akademického titulu PhD.

V Praze dne 3.12.2012



.....

doc. RNDr. Jakub Langhammer, Ph.D.  
Katedra fyzické geografie a geoekologie  
Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta  
Albertov 6, Praha 2, 128 43

**Analýza časových řad nutrientů v celkovém i základním odtoku  
ve vybraném povodí**

Disertant: Ing. Václav BYSTRICKÝ

Školitel: Prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.  
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta

Oponent: Doc. Ing. Josef Hejzlar, CSc.  
Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Hydrobiologický ústav, České Budějovice

Předkládaná disertační práce je věnována problematice znečištění vodních toků v povodí Želivky živinami, dusíkem a fosforem. U tohoto povodí se jedná zejména u dusíku o poměrně specifickou situaci v rámci ČR, protože zde po všeobecném poklesu hnojení zemědělské půdy minerálními i organickými hnojivy začátkem 90. let minulého století se nezačaly koncentrace dusičnanů v tocích hned snižovat, což je rozdíl proti většině toků v ČR, kde k většímu či menšímu poklesu došlo. Studium příčin tohoto jevu je důležité nejen z hlediska obecného poznání, ale mohlo by také dojít významného praktického uplatnění v plánech opatření pro Rámcovou vodní směrnici. Práce Ing. Václava Bystřického představuje studii, jež se touto problematikou systematicky zabývá. Práce patří do mezioborové oblasti na pomezí hydrologie a hodnocení jakosti vody.

Cílem, který si autor disertace vytkl, bylo analyzovat dlouhodobý vývoj a kvantifikovat vliv odtoku a jeho složek na koncentrace a odnosy živin v různě velkých dílčích povodích povodí nádrže Švihov na Želivce. Za tímto účelem autor shromáždil data o vývoji koncentrací  $N_{\text{anorg}}$ ,  $N\text{-NO}_3$  a  $P_{\text{celk}}$  a průtoku pro 6 profilů na hlavních přítocích do nádrže z měření Povodí Vltavy, státní podnik, a pro 4 dílčích subpovodí Kopaninského potoka z měření Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy, v.v.i., doplnil je geografickými charakteristikami povodí a provedl jejich analýzu statistickými a hydrologickými metodami.

Disertační práce koncipována jako původní vědecká práce a neopírá se o žádné jiné autorovy publikace. Je napsána na 138 stranách textu, který obsahuje 25 obrázků, 32 tabulek a 317 citací literatury. Textová část je rozčleněna do 11 kapitol, z nichž první tři jsou věnovány úvodu, cílům a literární rešerši rekapitulující poznatky o cyklech N a P v suchozemském ekosystému a o faktorech řídicí odnos N a P do vod, další dvě kapitoly popisují studovaná povodí a použité metody analýzy dat, samostatná kapitola uvádí výsledky datových analýz

a jejich diskusi, dále jsou závěry, přehled literatury, seznamy tabulek a obrázků, český a anglický souhrn a seznam publikací autora.

Hodnocení práce a připomínky:

V *literární rešerši* jsou nejprve rekapitulovány koloběhy N a P v suchozemském ekosystému se zaměřením na nejdůležitější chemické a mikrobiální procesy, v druhé části jsou shromážděny podrobné informace o vyplavování N a P z půdy a o faktorech, které odnos ovlivňují – o atmosférické depozici, pedologii, využití krajiny, zemědělském využití půdy, odvodnění, velikosti odtoku včetně metod separace odtoku na dílčí složky. Záběr rešerše pokrývá vytčenou tematiku vztahující se k tématu práce téměř kompletně s výjimkou dvou aspektů, což vnímám jako určitý koncepční nedostatek pro celou práci – vlivu bodových zdrojů, které jsou sice v úvodu zmíněny jako důležité, ale dále již nerozpracovávány, a retenčních procesů N a P v tocích a nádržích, které jsou schopny velmi výrazně ovlivňovat odnos, zejména u větších povodí (za které lze považovat povodí všech 6 profilů Povodí Vltavy). Ani jeden z těchto aspektů pak v dalším zpracování a vyhodnocení výsledků práce nebyl uvažován.

Dvě *metodické* kapitoly uvádějí jednak popis povodí nádrže Švihov a jeho dílčích subpovodí, jednak přehled časových řad analyzovaných profilů a popis metod použitých pro jejich analýzu.

Popisy povodí jsou užitečným shrnutím dostupných informací zejména z hlediska přírodních poměrů a vodohospodářských aspektů povodí, z pohledu zaměření práce na hodnocení vývoje koncentrací a odnosu živin bych zde ale čekal a postrádám informace o vývoji faktorů, které jsou pro koncentrace a odnos živin podstatné, tj. zejména o změnách zemědělského hospodaření, o vývoji drenážního odvodnění půdy a o změnách demografie, odkanalizování a čištění odpadních vod.

Metody pro datovou analýzu zahrnují regresní analýzu, korelační analýzu a analýzu variance pro testování časových trendů, spektrální analýzu časových řad pro testování periodicity a metody separace odtoku vody z povodí na složky základního, podpovrchového a pomocí digitálních filtrů pro zjišťování vztahů mezi typem odtoku a složením vody. Mám připomínku k použití regresní analýzy k testování časových trendů. U veličin, které mají výrazné sezónní výkyvy a kromě toho jsou závislé také na průtoku, což je zejména pro koncentrace N-NO<sub>3</sub> typické, není parametrická regrese pro tento účel nejvhodnějším nástrojem vzhledem k vysokému rozptylu dat a k citlivosti této metody na odchýlené body. Bylo by vhodnější použít neparametrické sezónní testy, jako např. pro tento účel běžně používaný Mann-Kendallův test.

*Výsledková a diskusní* kapitola postupně rozebírá časové trendy a sezónní periodicitu obsaženou v časových řadách jednotlivých povodí, vliv odtoku na koncentrace a odnosy živin a vztahy mezi hydrologickými složkami odtoku a složením vody.

Vývoj koncentrací N a P v jednotlivých profilech je popsán velmi podrobně. Na většině profilů byly trendy klesající od 90. let a v případě existence dat pro dřívější období byly trendy



rostoucí. Příčiny trendů autor přisuzuje obecně změnám v intenzitě zemědělské činnosti popř. změnám bodových zdrojů znečištění a hledá analogie s trendy popisovanými v literatuře.

Analýza periodicity ukázala základní 12měsíční cyklus u chodu N i P a další dílčí cykly 6, 9 a 15měsíční. Příčiny cyklů jsou v práci naznačeny jen pro dusík, pro fosfor nikoliv. Prosim o komentář a rozbor možných příčin.

Závislosti koncentrací živin na odtoku byly zjišťovány v jednotlivých profilech pro dvě kategorie průtoků – nízké a střední s pravděpodobností překročení nad 66,7% a vysoké s pravděpodobností překročení pod 33,3%. Z popisu není zřejmé, jaký typ regresního modelu se používal (rovnice není uvedena; výsledky nejsou ukázány graficky, u udaných hodnot regresních koeficientů chybí míra nejistoty). Pro dusík byly zjištěny většinou rostoucí závislosti s průtokem, pro fosfor byly průkazné závislosti zjištěny jen sporadicky a bez jasného rostoucího či klesajícího trendu. Autor pro tyto výsledky nachází analogie a oporu v četné literatuře. Nicméně rozbor a interpretace těchto výsledků je na nízké úrovni – u možných vlivů na variabilitu vztahu chybí např. zhodnocení vlivu období roku (sezónnosti), dlouhodobého trendu, polohy bodového vzorku na vzrůstající či klesající větví průtokové vlny, což jsou faktory, jež na koncentrace živin ve vztahu k průtoku mají výrazný vliv, a existuje pro to v literatuře mnoho příkladů.

Testování vlivu celkového odtoku a koncentrace živin na odnos živin autor prováděl mnohonásobnou regresní analýzou a zjistil, že odnos je výrazně těsněji korelován s odtokem vody než s koncentracemi. Tento výsledek pak považuje za důkaz, že hlavním faktorem ovlivňujícím odnos látek z povodí je odtok vody. Podle mého názoru je tato interpretace velmi povrochná a nepřesná. Mezi odnosem látky a objemem odtoku totiž existuje výrazná autokorelace, která tím vyšší, čím je méně variabilní koncentrace látky. Koncentrace se mění obvykle v rámci jednoho řádu, průtok v rámci 3–4 řádů; vliv velikosti odtoku na odnos je tedy nutně vždy vyšší než vliv koncentrace. V závěru (s. 94) i v souhrnech (s. 132, 134) pak autor tento svůj výsledek interpretuje tak, že pro zlepšování jakosti vody není příliš důležité snižovat koncentrace, ale je nutné: *cit:* „... především zvýšit akumulaci a retenční schopnost půdy a krajiny pro vodu, čímž dojde ke snížení odtokového koeficientu“. Takový závěr je velmi zavádějící a naprosto s ním nelze souhlasit. Naopak, jakost vody je dána nikoliv látkovým odnosem, ale koncentracemi. V rámci daných geografických a klimatických podmínek povodí je nereálné pomocí zásahů do akumulace a retence vody v půdě ovlivnit odtokový koeficient více než v malých jednotkách procent.

Zajímavé jsou výsledky separace složek odtoku a analýzy vlivu zastoupení jednotlivých složek odtoku na koncentrace živin. Zjištění vztahů mezi zastoupením přímého, podpovrchového a základního odtoku a průměrnými koncentracemi živin je cenné a výsledky jsou v souladu s obecnými představami o půdních procesech a procesech exportu N a P z půd. Nicméně by

mě zajímalo, zda a do jaké míry byly zjištěné koncentrace pro jednotlivé složky odtoku sezónně proměnné a zda by bylo možné případné sezónní změny odůvodnit.

Hodnocení vlivu velikostí měřítka na koncentrace živin bylo provedeno na škále různě velkých, částečně do sebe vnořených dílčích povodí v povodí Jankovského potoka. Výsledné vzájemné srovnání koncentrací neukázalo jednoznačné trendy. To je ovšem způsobeno tím, že využití krajiny (zastoupení orné půdy, lesa, vod, odvodnění), znečištění odpadními vodami a zřejmě i schopnost vodních toků a nádrží zadržovat živiny bylo mezi jednotlivými povodími značně odlišné. Takové srovnání by bylo možné jen při srovnatelných charakteristikách povodí.

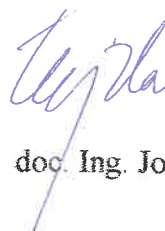
Z hlediska formálního lze konstatovat, že práce je velmi pečlivě provedená, prakticky bez překlepů a nesrovnalostí. Z formálních věcí bych upozornil na jediný problém ve stylu psaní citací, totiž že k autorskému kolektivu je v mnoha případech přiřazováno v následném slovesu jednotné číslo místo množného, např. na s. 67, ř. 7: ... Salvia-Catellví a kol. (2005) potvrdil ...

Závěr:

Lze konstatovat, že vytčené cíle disertace v rámci zvolené metodiky byly splněny i přes výhrady, které mám vůči zvoleným datovým podkladům a interpretacím dílčích výsledků. Předložené výsledky jsou vesměs na dobré odborné úrovni. Ing. Václav Bystřický prokázal schopnost se orientovat ve studované problematice, hodnotit výsledky publikované v literatuře i výsledky vlastních analýz a jeho práce přinesla určité nové poznatky.

**Disertační práci Ing. Václava Bystřického doporučuji přijmout k obhajobě.**

České Budějovice, 5. 12. 2012



doc. Ing. Josef Hejzlar, CSc.