



České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra biomedicínské techniky, nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno
tel.: +420 224 359 901, www.fbmi.cvut.cz
e-mail: nikola.lukacova@fbmi.cvut.cz

Studijní program „Biomedicínská a klinická technika“
studijní obor „Biomedicínský technik“

OPONENTSKÝ POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

studenta: Dominika Jánská

s názvem: Systém pro stanovení koncentrace kreatininu v moči

Hodnocení bakalářské práce dosahuje následující úrovně:

	Kritéria hodnocení bakalářské práce	Počet bodů
1.	<p>Splnění cíle a vhodnost struktury obsahu bakalářské práce z hlediska zadaného tématu (splnění zadání). (0 - 30)* Každá část či věta ze zadání musí mít jasný odraz ve zpracované práci. Excelentně splněné zadání může být ohodnoceno maximálním počtem bodů. V poměru rozsahu části v zadání, která není zcela vhodně či úplně zpracována, se hodnocení odpovídajícím způsobem snižuje.</p>	26
2.	<p>Teoretická úroveň a využití dostupné literatury v bakalářské práci. (0 - 30) Oponent posuzuje relevantnost teoretické části k zadání, rozsah rešerší a systematické uspořádání zjištěných poznatků. Pokud převažuje doslovné převzetí textů, snižuje oponent hodnocení až o 15 bodů (přirozeně za předpokladu dodržení autorských práv). Důvodem pro snížení celkového hodnocení je dále nedostatečný výběr teoretických poznatků, literatury a zdrojů.</p>	21
3.	<p>Rozsah realizačních prací (SW, HW), aplikovaných vědomostí a znalostí, úroveň metodologického zpracování a závěrů práce. (0 - 30) Maximální počet bodů lze udělit práci, která je vhodná k publikování. Tento aspekt se posuzuje zejména z hlediska významu pro obohacení teoretických poznatků a má praktický význam. Obzvláště pozitivně je hodnoceno vytvoření modelu, SW produktu a též technická realizace. Za drobné metodologické nedostatky se hodnocení snižuje až o 5 bodů. Nekonzistentnost zpracování s teoretickými východisky a nejasný či ne zcela odborný metodologický přístup vede ke snížení minimálně o 15 bodů. Další snížení hodnocení lze udělit za nedostatečnou diskusi k závěrům. Celkem 30 bodů za velmi komplexní a bezchybnou práci včetně dalších aktivit jako je účast na vědecko-výzkumném projektu či grantu, aktivní účast na tvorbě publikací, patentů či užžitých vzorů.</p>	23
4.	<p>Formální náležitosti a úprava bakalářské práce (úroveň psaní, označení struktury textu, grafy, tabulky, citace v textu, seznam použité literatury apod.). (0 - 10) Oponent hodnotí formální náležitosti z pohledu dodržení pravidel o psaní, atributů závěrečných prací, tj. formátování textu, struktury práce, seznamu použité literatury, vybavenosti bakalářské práce grafy a tabulkami, způsobu citování. Za nedodržení jednotlivých pravidel snižuje maximální hodnocení o 2 body za každý nerespektovaný atribut. Rovněž za výskyt gramatických chyb, překlepů a nevhodné stylistiky a terminologie se snižuje hodnocení o 2-4 body. V práci by se měla objevovat pouze standardní odborná terminologie a to zejména v českém jazyce (je třeba hodnotit schopnost vyjadřovat se technickým jazykem - 2 body), grafy jsou tvořeny podle zásad (viz tolerance a vliv statistického zpracování - 2 body), u grafů a tabulek jsou patřičné legendy a vše je čitelné (2 body), jsou dodržena citační pravidla podle ISO690 a ISO690-2 (2 bod).</p>	7
5.	Celkový počet bodů	77

Návrh otázek k obhajobě

1. Hladina kreatininu v analyzovaném materiálu může být mimo interval pokrytý kalibrační křivkou. Zvažovala jste tyto případy? Jak budete postupovat při analýze?

2. Funkčnost realizovaného systému jste ověřila experimentem pomocí analýzy biologického vzorku s neznámou hodnotou. Můžete navrhnout další, vhodnější způsob ověření?

3. V jakém rozsahu sestrojíte kalibrační křivku pro stanovení kreatininu v moči u vybraného živočicha (prase domácí)?

Celkové hodnocení úrovně vypracování bakalářské práce:

Hodnocení**:	A (výborně)	B (velmi dobře)	C (dobře)	D (uspokojivě)	E (dostatečně)	F (nedostatečně)
Počet bodů:	100 - 90	89 - 80	79 - 70	69 - 60	59 - 50	< 50
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

** v případě hodnocení F (nedostatečně) uveďte komentář

Bakalářskou práci hodnotím výše uvedeným klasifikačním stupněm a doporučuji/nedoporučuji k obhajobě.

Komentář

Bakalářská práce Dominiky Jánské je v celkovém rozsahu 51 stran včetně obrázků a příloh. Cílem práce je sestavit zařízení pro stanovení koncentrace kreatininu v moči včetně vytvoření aplikace pro ovládání a zobrazení měření a dále a navrhnout metodiku pro měření během animálních experimentů (autorka volila prase domácí).

První teoretickou část (úvod a kap.1 až 3) autorka zpracovala na základě odborné literatury. V úvodní části je poskytnuta teorie k řešené problematice doplněná obrázky a v kapitole 1 je popsána vylučovací soustava se zaměřením na prase domácí. Následuje přehled používaných metodik pro stanovení koncentrace kreatininu v moči (kap. 2) včetně jejich porovnání a představení komerčně dostupných spektrofotometrů doplněných fotografiemi (kap.3). V této kapitole autorka uvádí důvody, které ji vedly k sestavení zařízení vlastní výroby. Ve druhé, experimentální části se autorka již zaměřila na popis zvolené metodiky stanovení kreatininu v moči (kap.4), na představení návrhu a následné realizace jednoduchého měřicího zařízení a na technické specifikace včetně schémat zapojení (kap.5). Text je doplněn fotografiemi sestaveného zařízení. V navazující kap.6 je uveden návrh aplikace pro ovládání zařízení. Provedení vlastního experimentu, pomocí kterého byla ověřena funkčnost realizovaného systému je obsahem kap.7. Specifickou je kap.7.2., ve které autorka vypracovala zadání laboratorní úlohy pro předmět Biosystém člověka a která je podrobně rozvedena v Příloze č.1. Zadání obsahuje teoretickou část, pracovní postup a zadání praktického příkladu k výpočtu parametrů pro zjištění funkce ledvin.

Práce je bezesporu zaměřena prakticky, úspěšně směřuje k sestavení funkčního zařízení, vydefinování použité metodiky stanovení kreatininu a následně k otestování systému na reálném vzorku. V teoretické části, v části Úvod, bych autorce vytkla, že zde není uvedeno seznámení čtenáře s řešenou problematikou, nejsou představeny cíle práce. Za poněkud rozsáhlou až mírně nadbytečnou považuji kap. 1 zabývající se anatomii a fyziologií vylučovací soustavy se zaměřením na zvoleného živočicha, tedy zde na prase domácí. Postrádám naopak uvedení zdrojů variability u jednotlivých metod a v neposlední řadě přehled rutinně využívaných způsobů vyšetření kreatininu v lékařské a veterinární praxi. Autorce se podařilo sestavit jednoduché zařízení, pomocí kterého je možno orientačně stanovit hladinu kreatininu v moči. Vhodně je zvolená i metodika stanovení tedy metoda Jaffé s kyselinou pikrovou. V laboratorní praxi je již opouštěna z důvodu nespecifičnosti (tzv. Jaffe pozitivní chromogen), ale v moči je interference podstatně menší než v séru, a pro účely orientačního stanovení ji lze použít. Funkčnost celého systému byla ověřena pomocí analýzy lidského močového vzorku. Vzhledem k tomu, že zařízení je sestrojeno k orientačnímu stanovení, stálo za úvahu zvážit, zda systém dosahuje takové přesnosti měření, že autorka uvádí výsledky na 5 desetinných míst. Z práce je zřejmé, že autorka se soustředila především na návrh, sestavení, ovládání a

vůbec technickou realizací zařízení. Kapitoly, které se týkají metodiky provedení vyšetřovacího postupu, by zasloužily více pozornosti.

Z obsahového hlediska a z hlediska faktické správnosti shledávám v práci určité nesrovnalosti:

V kapitole č.4 postrádám přesný pracovní postup (koncentrace používaných činidel a jejich příprava, stejně jako příprava zásobního kalibračního roztoku a návazně kalibrační řady, přesný čas inkubace reagenční směsi před měřením, podmínky stability činidel). Postrádám také postup pro přípravu kalibrační řady využitelné pro analýzu animálních vzorků. Funkčnost navrženého systému realizovaná pomocí experimentu (kap.7) by měla být ověřena v první řadě na základě analýzy vzorku s deklarovanou hodnotou stanovovaného analytu. Dílčí kroky pracovního postupu (kap. 7 Výsledky) doporučuji zařadit do kap.4 resp. 4.2. V Příloze č.1 Laboratorní úloha pro předmět Biosystém člověka shledávám určité nesrovnalosti v ředění vzorku. Kalibrační řada je sestavena pro použití neředěného vzorku, ačkoliv před zpracováním je předepsáno analyzovaný vzorek ředit 100x. Dovolím si upřesnit v textu uvedenou informaci (str.10 ods.2.2.4) - použití kapilární elektroforézy pro stanovení kreatininu u pacientů upoutaných na lůžko není využívaná metoda, ale opravdu raritní záležitost.

Práce je srozumitelná, bez závažných překlepů, přehledně členěná. Text je doplněn 21 obrázky a 5 přílohami. Shledána duplicita - obrázek č.12 a příloha č.2 jsou identické stejně jako obrázek č.13 a příloha č.4. U vzorce 1 a 2 chybí jednotky ve kterých se udává hodnota kreatininu.

Zkratky jsou vysvětlené v seznamu symbolů a zkratk. Citováno je 22 prací, které jsou citované odpovídajícím způsobem vyjma citace 21 (formální chyba). Počet citací je přiměřený, studijní prameny vzhledem k praktickému charakteru práce celkem odpovídající, ale poněkud zastaralé, z internetových zdrojů cit. 20, 21, 22, bylo čerpáno velmi okrajově. Doporučila bych podpořit literárně také proces návrhu a sestavení zařízení, vycházet z aktuálních ceníků komerčních firem cit. 8 a 9 a zařadit více informací o komerčně dostupné přístrojové technice využívané pro měření hladiny kreatininu.

Autorka zkonstruovala funkční měřicí zařízení včetně aplikace pro ovládání a detekci měření, rozpracovala (až na určité nesrovnalosti) metodiku pro orientační stanovení kreatininu v biologickém materiálu, ověřila jednoduchým způsobem funkčnost systému. Otázkou ovšem zůstává, do jaké míry je, vzhledem k dostupnosti přenosných analyzátorů určených "k lůžku pacienta" a použitelných také pro veterinární účely, možnost využití výsledků této práce v praxi.

Bakalářská práce splňuje všechny body zadání a výše zmíněné připomínky nejsou zásadního charakteru, proto práci doporučuji o obhajobě.