

**Disertační práce:**

**MODEL -BASED 2D- 3D REGISTRATION METHODS  
FOR ANALYSIS OF CONVENTIONAL RADIOGRAPHS**

**METODY 2D-3D REGISTRACE MODELŮ  
PRO ANALÝZU KONVENČNÍCH RENTGENOVÝCH SNÍMKŮ**

**Student doktorského studia (dále jen „doktorand“), jméno a příjmení:**

Pan Ing. Ondřej Klíma

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
DEPARTMENT OF COMPUTER GRAPHICS AND MULTIMEDIA

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ  
ÚSTAV POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A MULTIMÉDIÍ

---

**Jméno a instituce oponenta** (celé jméno oponenta, celý název a stát instituce, kde oponent působí):

Doc. MUDr. Petr Krupa, CSc.

Ústav epidemiologie a ochrany

Lékařská fakulta, Ostravská universita

Syllabova 19

703 00 Ostrava

ČESKÁ REPUBLIKA

---

## **I. Disertační práce**

### Vhodnost a relevance

Úrazů v hromadné dopravě a ve sportovních aktivitách stále přibývá a to v závislosti na hustotě dopravy, rychlosti dopravních prostředků, ale paradoxně i v závislosti na sofistikovanosti bezpečnostních opatření, protože více pacientů přežívá, a na zvyšující se „agresivitě“ „adrenalinových“ sportů, kdy zdravotnické týmy musí zvládat složitější ošetřování počínaje udržením základních životních funkcí, až po složité chirurgické intervence včetně kombinací například polytraumat, kdy vzhledem ke složitosti udržení základních životních funkcí musí chirurgické intervence na skeletu proběhnout cíleně „na míru“ s co nejvhodnějším materiálem a co nejrychleji.

Cílem práce bylo vyvinout vhodný software, který by pomohl tento problém vyřešit a práci traumatologů usnadnit a především zrychlit.

### Shrnutí přínosu práce

Pro správné ošetření zlomenin a traumat skeletu AO aparáty a dlahami je nezbytné co nejpřesnější 3D prostorová rekonstrukce postižené oblasti nejlépe pomocí CT. Toto vyšetření ale vyžaduje převoz pacienta z příslušného oddělení na CT přístroj a zhotovení snímků a 3D rekonstrukcí. Tento proces vyžaduje časově a technicky náročný převoz pacienta se všemi přístroji a personálem pro udržení základních životních funkcí na urgentní CT a provedení vyšetření.

Speciální vyvinutý SW dokáže ze základních 2D RTG snímků provedených na lůžku pacienta, změřením přesně stanovených anatomických struktur skeletu, na základě statisticky zpracovaných dat a rozměrů velkého souboru lidí z populace realizovat 3D rekonstrukci skeletu, navrhnout postup kurativního sestavení – repozice - fragmentů a navrhnout použití co nejhodnějšího AO instrumentaria pro intervenční fixaci fragmentů a navíc uskutečnit vyřídění vhodného instrumentaria, které v danou chvíli v nemocnici k dispozici je, a vyřadit vhodné instrumentarium z nabídky, které v danou chvíli v nemocnici k dispozici není. Tento proces je uskutečněn poloautomaticky v čase, kdy je poraněný převážen z oddělení na operační sál, kde pacienta vybrané nejhodnější instrumentarium již očekává s navrženým operačním postupem.

Rozpracování tohoto SW pro pánev, femur, humerus, ulnu a radius a aplikační možnosti AO aparátů a dlah patří mezi nejdůležitější přínosy doktoranda při splnění cíle práce.

### Aktuálnost a význam výsledků:

Míra aktuálnosti výsledků a jejich význam pro danou vědní oblast je velice vysoká především z hlediska benefitu pro pacienta a velice důležitá pro její další rozvoj v oblasti robotizace v medicíně a pro využití těchto technologií v praxi.

### Hodnocení formálních aspektů práce:

předložená práce pana ing. Ondřeje Klímy v jazyce anglickém má v předložené elektronické podobě rozsah 160 stran a je srozumitelně členěna do pěti kapitol, části obrazové – 72 obrázků, části tabulek - 26, části vysvětlivek zkratk, části bibliografické – vychází ze 137 publikací, odkazy kterých jsou začleněny do textu, seznamu publikací – 8 jako první autor a 9 jako druhý autor a souhrnu.

### Kvalita publikační činnosti

Jádro práce publikováno na odpovídající jako články s vysokým impakt faktorem v mezinárodních časopisech a v přednáškách na mezinárodních sjezdech a lokálních sjezdech. Množství a kvalitu publikací je odpovídající - ORCID ID 0000-0001-9295-065X, Scopus Author ID 57193340483 and Researcher ID I-4030-2018. CORE - 5th Bilateral Symposium with International Participation, a meeting of traumatology surgeons, radiologists, and radiology assistants, and at HiVisComp 2019, a meeting of the Czech and Slovak computer graphics and computer vision community.

## II. Celkové hodnocení kandidáta

### Celkové hodnocení dosažených výsledků:

Doktorandova disertační práce, výsledky v ní obsažené a případné další vědecké úspěchy uvedené v seznamu vědecké činnosti svědčí o tom, že je osobností s vědeckou erudicí a tvůrčími schopnostmi.

### III. Závěr

Jsem upřímně přesvědčen, že disertační práce a doložené publikační i pracovní aktivity uchazeče splnily požadavky, které se běžně očekávají pro úspěšné disertační řízení v dané vědní oblasti v souladu s § 47 zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách v České republice.

Otázky:

1. Jaká by byla možnost využití v robotizaci celého procesu.
2. Váš názor na robotizaci v medicíně.

V Ostravě dne 23.8.2022

Podpis oponenta:

Doc. MUDr. Petr Krupa, CSc.  
Ústav epidemiologie a ochrany  
Lékařská fakulta, Ostravská universita  
Syllabova 19  
703 00 Ostrava - Vítkovice  
ČESKÁ REPUBLIKA