



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV MECHANIKY TĚLES, MECHATRONIKY A BIOMECHANIKY

INSTITUTE OF SOLID MECHANICS, MECHATRONICS AND BIOMECHANICS



PRŮMYSLOVÝ PROJEKT

INDUSTRIAL PROJECT

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Jonatan Wolf

BRNO 2019

Obsah

1.	Úvod	3
2.	O společnosti Intemac Solutions s.r.o.	4
3.	Náplň mé práce	7
4.	Závěr	9
5.	Použité zdroje	10

1. Úvod

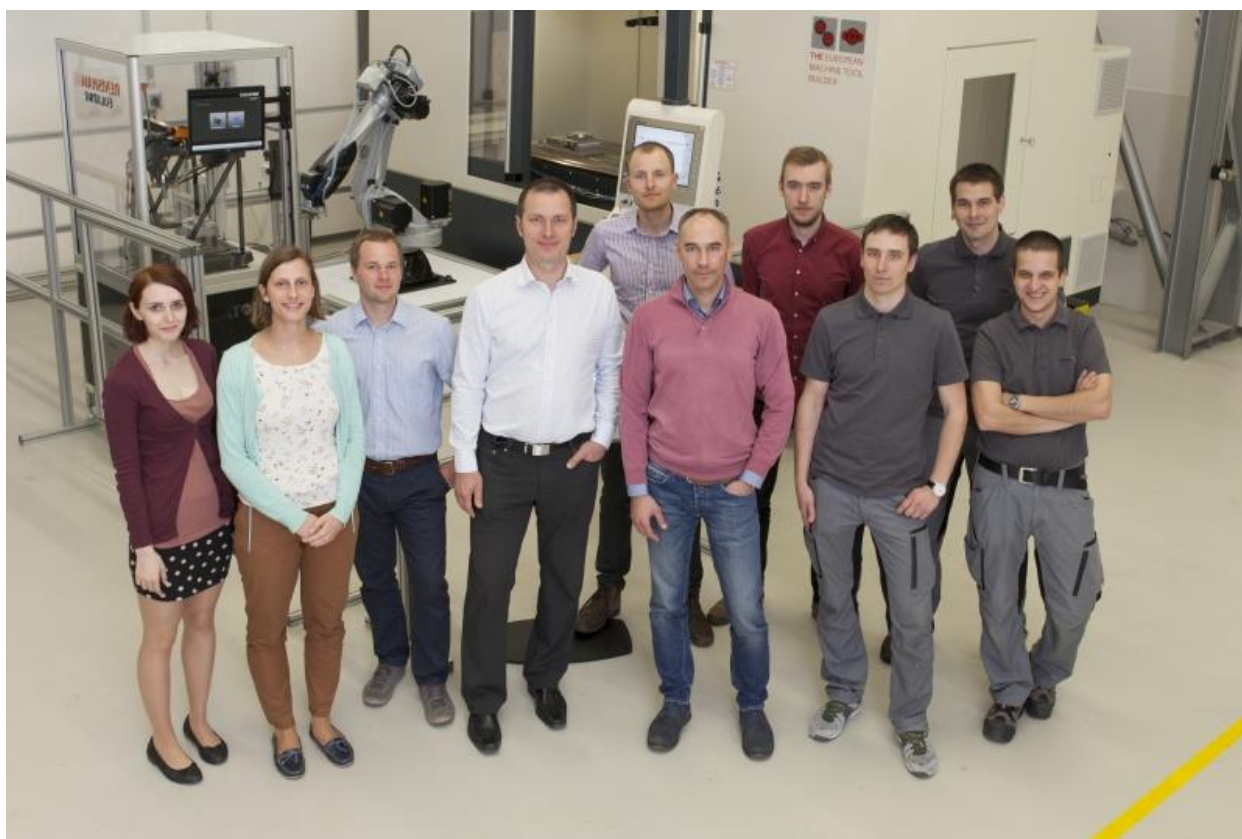
V této semestrální práci bych chtěl popsat moje osobní zkušenosti s prací ve sféře průmyslu, a to konkrétně ve firmě Intemac Solutions s.r.o. Po ukončení bakalářského studia jsem začal uvažovat, že bych vyměnil klasické manuální brigády za nějakou brigádu v oboru, abych získal nové zkušenosti a dovednosti, a zároveň zlepšil svoji výchozí pozici při hledání práce po ukončení magisterského studia. V březnu 2018 mi nabídl kamarád Ing. Zdeněk Fiala, že hledají ve výzkumném centru INTEMAC v Kuřimi studenta na stáž. Vysvětlil mi, jaká by byla má náplň práce, navíc už z dřívější doby jsem věděl, kde pracuje a čím se přibližně v centru zabývají, a proto jsme se domluvili na pohovoru. Po pohovoru s panem ředitelem Ing. Radomírem Zbožínkem byla domluvena spolupráce a já jsem v dubnu 2018 nastoupil. Hlavními výhodami byla zajímavá práce, dobré platové ohodnocení, spolupráce na budoucím řešení diplomové práce a především skvělá atmosféra ve firmě.



Obr. 1: Budova firmy INTEMAC Solutions s.r.o. v Kuřimi [1].

2. O firmě Intemac Solutions s.r.o. [1]

INTEMAC je moderní výzkumné, vývojové a vzdělávací centrum, které se zaměřuje na aplikovaný výzkum, experimentální vývoj a vzdělání v oblasti výrobní techniky. INTEMAC byl založen jako dceřiná společnost Jihomoravského inovačního centra (JIC), přičemž dalšími partnery je VUT a významné strojírenské firmy. Společnost se zaměřuje na aplikovaný výzkum, experimentální vývoj a vzdělávání v oblasti nových technologií výrobní techniky. Také poskytuje expertní služby pro výrobce a uživatele obráběcích strojů, podporuje konkurenceschopnost českých firem a jejich spolupráci s oblastí výzkumu. V poslední době se intenzivně věnuje tématu čtvrté průmyslové revoluce, nebo-li Průmysl 4.0.



Obr.2: Tým zaměstnanců společnosti Intemac Solutions s.r.o [1] .

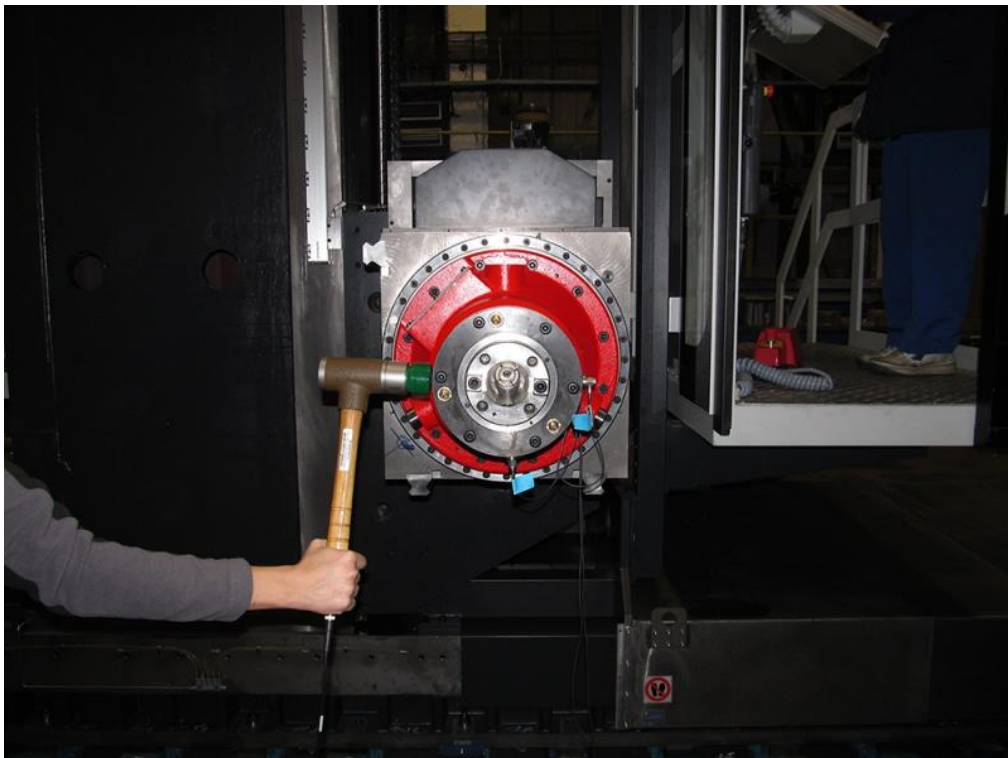
Výzkum a vývoj

Ve firmě probíhá dlouhodobý vývoj a výzkum především v oblastech technologie obrábění, diagnostiky strojů a stavby nových zařízení. Například jde o zvyšování pracovní přesnosti obráběcích strojů, potlačování vibrací strojů, kompenzaci teplotních deformací obráběcích procesů nebo maximalizaci výkonu a jakosti řezného procesu.

Expertní služby

Technologické centrum INTEMAC provádí řešení praktických problémů výrobců a uživatelů výrobní techniky (měření, analýza, řešení), a to v oblastech:

- **Technologie obrábění** (např. analýza silového zatížení řezného nástroje/obrobku, analýza geometrie a opotřebení řezného nástroje)
- **Přesnost obráběcích strojů** (např. testování přesnosti obráběcích strojů, volumetrické kompenzace)
- **Konstrukce a optimalizace nosných soustav strojů** (např. měření statické tuhosti, dynamických vlastností a návrh optimalizace)
- **Dynamické vlastnosti strojů a zařízení** (např. měření vibrací a hluku, modální analýza, dynamická poddajnost strojů)



Obr.3: Měření dynamické poddajnosti vřetenové jednotky [1].

Propojování průmyslu a vědy

V prostředí centra jsou pořádány vzdělávací semináře a odborné přednášky, kde se setkávají lidé z oblasti vědy s průmyslovými firmami, čímž je podporována spolupráce mezi průmyslem a vědou. Prostory jsou také pronajímány (hala, laboratoře, zasedací místnosti), takže jsou zde často pořádány semináře a workshopy externích firem.



Obr.4: Seminář na téma robotického obrábění [1].

Průmysl 4.0

V poslední době se nejen ve strojírenství často mluví o tzv. Průmyslu 4.0 (také čtvrtá průmyslová revoluce). Jde o trend chytrých továren s digitálně automatizovanou výrobou, kde jsou výrobní stroje propojeny, senzory monitorují dění v továrně, dokáží předem upozornit na opotřebení a generují užitečné statistiky. Výrobní buňky a chytré továrny spolu komunikují přes cloud a umožňují strojové učení.

Ve spolupráci s dalšími firmami (TAJMAC-ZPS, B+R automation, Renishaw, Comau, Sewio, SMC a Unicorn), je v laboratořích INTEMAC vyvíjena Výrobní buňka 4.0, což je základní jednotka chytré výroby. Systém je navržen pro snadnou integraci do výroby jednotlivých firem a zahrnuje obráběcí stroj, robot a měřicí stanici.

Snahou je maximální automatizace a efektivita provozu. Tomu pomáhá i strojové učení, které je využíváno pro zvyšování efektivity a včasnou predikci odchylek a poruch. Díky nadřazenému kontrolnímu systému je buňka schopna komunikovat s jinými buňkami a výrobním SW, což umožňuje chytře řídit a plánovat výrobu v rámci celé továrny.



Obr.5: Výrobní buňka 4.0 [1]

3. Náplň mé práce

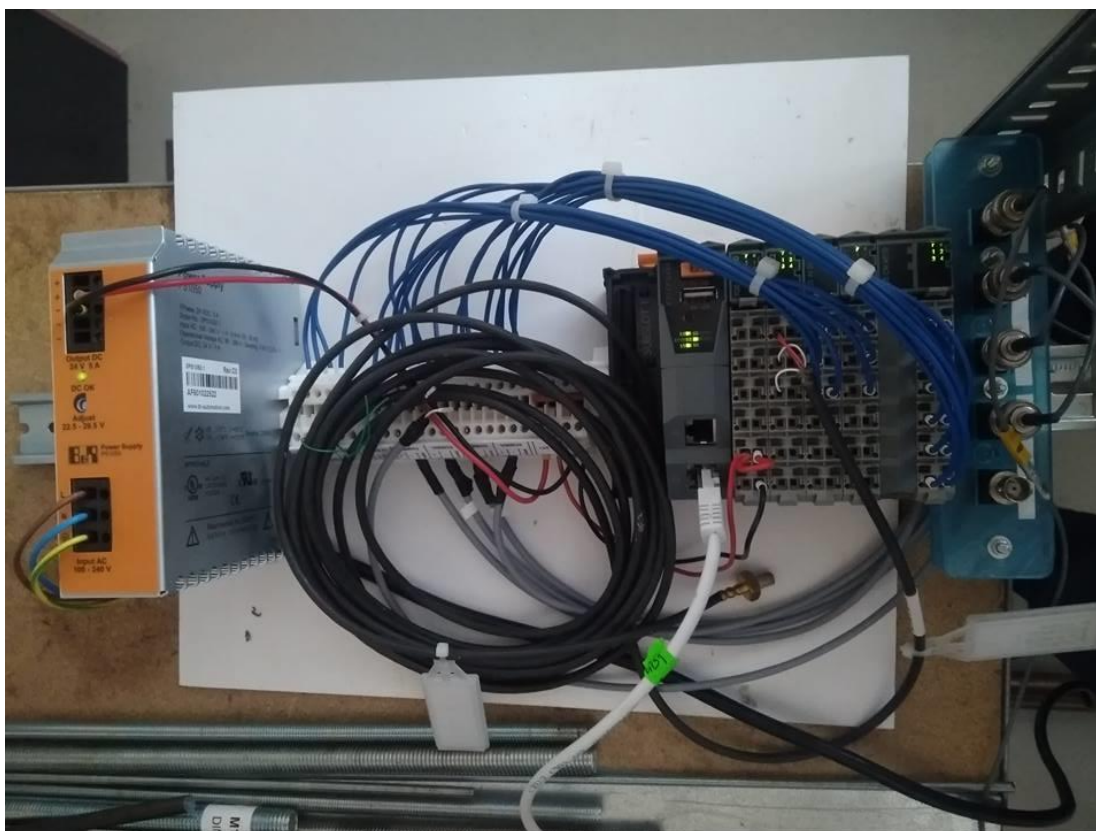
Hlavní náplně mé práce je návrh a vývoj systému na online monitoring obráběcího procesu. K dispozici mám zakoupené PLC od firmy B&R Automation s připojenými senzory (akcelerometry, teplotní čidla, data z řídicí jednotky stroje (rychlost a zatížení vřetene). Pomocí softwaru Automation Studio programuji toto PLC tak, aby monitorovalo stav celého stroje (strojů) a zároveň dokázalo včas predikovat možnou poruchu, v případě již vzniklé poruchy diagnostikovalo možné příčiny.

Při nástupu jsem měl mnoho obav, například z toho jsem neměl o programování PLC vůbec žádné tušení. Přesto byla firma ochotna do mě investovat čas a peníze (školení, studování příruček a materiálů), aby mě vše naučila. Tato práce totiž není přesně tím, co se na oboru Inženýrská mechanika a biomechanika učíme, ale zároveň se v mnohém prolíná (vibrodiagnostika). Navíc programování se mi myslím bude v budoucí kariéře hodit, protože automatizace získává stále většího významu v českém průmyslu.

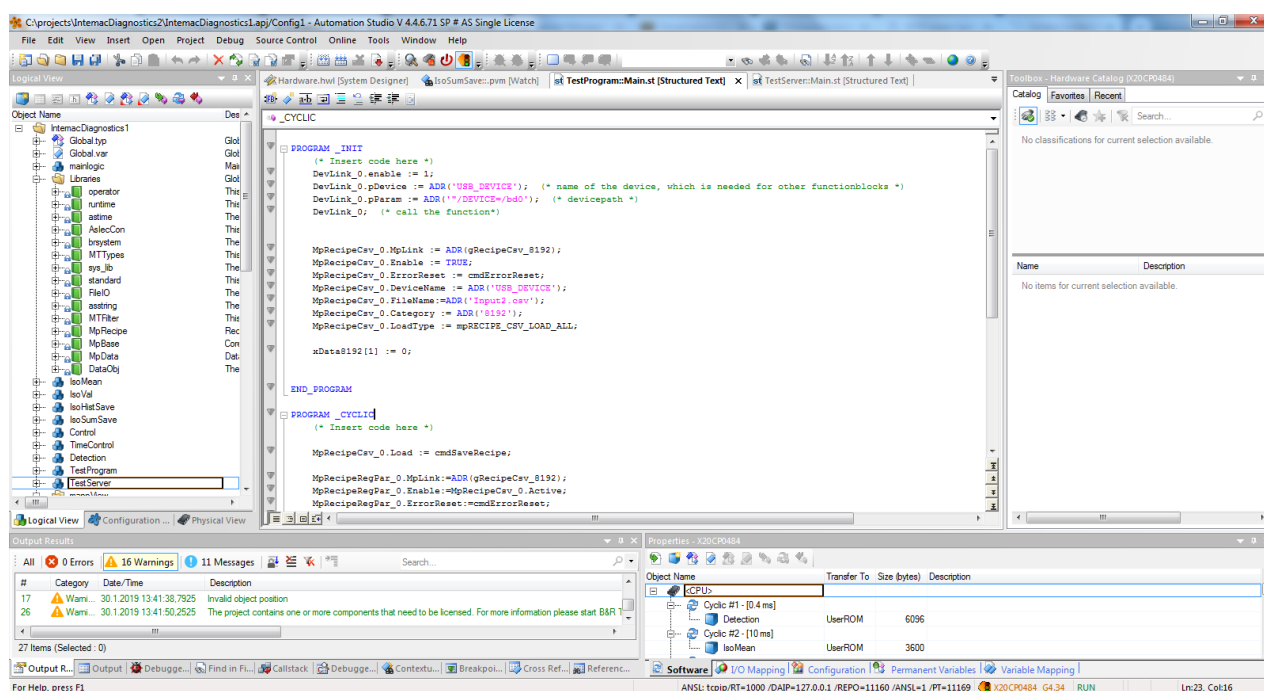
Zároveň jsem se dostal k několika zajímavým měřením na reálných strojích (modální analýza, měření vibrací a hluku). Tuto část práce mám obzvlášť rád, protože se člověk podívá do reálného prostředí českých výrobních firem, i když samotné zpracování dat a vypracování zprávy už taková zábava nejsou.

Také s dojížděním do Kuřimi jsem si nebyl na počátku jistý, ale i když je Kuřim zhruba 15km od Brna, cesta autem zabere kolem 15 minut a mezi kolegy se denně používá spolujízda. V létě jsem navíc pravidelně jezdil do práce na kole, takže jsem spojil příjemné s užitečným. Rozhodně se tedy není třeba bát ani práce někde v blízkosti Brna.

Ve spolupráci si velmi cením časové flexibility (při programování nezáleží který den přijdu a který ne), takže práce jde velmi dobře skloubit se studiem i osobními zájmy. Také nebyl problém se v létě dohodnout na delším volna a dodělání práce později.



Obr.6: PLC skládající se z napájení, CPU, digitální, analogové, teplotní a vibrodiagnostické karty



Obr.7: Ukázka prostředí programu Automation Studio

4. Závěr

Celkově je pro mne práce ve společnosti Intemac solutions s.r.o. velkým přínosem, tím spíše, že jde o moje první zaměstnání (brigádu) v oboru. Je zajímavé pozorovat odlišnost prostředí akademického a firemního a jejich přístupů k řešení praktických problémů. Samozřejmě jsem načerpal mnoho nových zkušeností. Navíc bylo v rámci spolupráce s Intemacem vytvořeno i zadání mé diplomové práce, na které však zatím teprve pracuji.

Každému můžu doporučit, ať si najde nějakou stáž/brigádu při studiu, člověk získá skvělé zkušenosti, možná zjistí, co mu vyhovuje (a co ne) a po škole si lépe vybere budoucí práci.

Rozhodně není třeba se bát najít a oslovit nějakou firmu, v dnešní době hledá mnoho firem právě studenty na brigádu.

5. Použité zdroje

- [1] INTEMAC [online]. 2019 [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <http://www.intemac.cz/cz/>