

Výstup projektu

Předvídání kvalifikačních potřeb

(PŘEKVAP)

Zpracoval: Fond dalšího vzdělávání, příspěvková organizace

Ministerstva práce a sociálních věcí

Z P R Á V A

## Předvídání kvalifikačních potřeb: koncept – metody – data

Část 5. Možnosti krátkodobé projekce zaměstnanosti

---

## Obsah

Srovnání projekce získané dotazováním zaměstnavatelů a ekonometrickým modelem.....	2
Projekce počtu zaměstnaných na základě dotazníkového šetření mezi zaměstnavateli Jihomoravského kraje.....	2
Projekce počtu zaměstnaných na základě ekonometrického modelu Jihomoravského kraje ..	5
Porovnání výsledků obou krátkodobých projekcí počtu zaměstnaných v Jihomoravském kraji .....	10

# Možnosti krátkodobé projekce zaměstnanosti

## Srovnání projekce získané dotazováním zaměstnavatelů a ekonometrickým modelem

V následujícím textu budou porovnány výsledky dvou krátkodobých projekcí (s výhledem na jeden rok) počtu zaměstnaných osob. Analýza se týká pouze počtu zaměstnaných v Jihomoravském kraji, neboť jedním ze zdrojů pro projekci je šetření brněnské pobočky Úřadu práce (společně s krajským úřadem) mezi zaměstnavateli, který probíhá opakovaně již 13 let právě v Jihomoravském kraji. Druhým zdrojem je projekce z predikčního modelu, vytvořeného na základě dat firmy Bisnode, v němž byly jako vstupní data pro projekci použity ekonomické ukazatele jednotlivých subjektů (firem). Tento model je ovšem možné jednoduše rozšířit a získat tak výsledky pro všechny kraje ČR. V textu jsou nejprve představeny oba přístupy, na závěr jsou pak výsledky obou postupů porovnány.

## Projekce počtu zaměstnaných na základě dotazníkového šetření mezi zaměstnavateli Jihomoravského kraje

V Jihomoravském kraji probíhá pravidelně již od roku 2003 dotazníkové šetření týkající se průzkumu zaměstnanosti. Toto šetření realizuje Úřad práce České republiky - krajská pobočka v Brně ve spolupráci s odborem regionálního rozvoje Krajského úřadu Jihomoravského kraje. Zatím poslední proběhlo v průběhu prvního čtvrtletí roku 2015 (zjišťovalo stav k 31. 12. 2014) a jednalo se již o třinácté opakování tohoto šetření.

Hlavním cílem dotazníkového šetření je:

- Podrobně analyzovat vývoj zaměstnanosti dle sektorů a odvětví ekonomiky v Jihomoravském kraji v posledních pěti letech a porovnat ho s vývojem v celé ČR. Obdobně analyzovat vývoj nezaměstnanosti za pomoci standardních ukazatelů.
- Prostřednictvím dat získaných průzkumem zaměstnanosti charakterizovat strukturu zaměstnanosti v Jihomoravském kraji k 31. 12. předchozího roku dle sektorů a odvětví ekonomiky, druhu vlastnictví a velikostních kategorií.
- Na základě odpovědí zaměstnavatelů ukázat očekávaný vývoj na trhu práce v Jihomoravském kraji do konce aktuálního roku včetně záměru zaměstnavatelů v přijímání a uvolňování zaměstnanců v jednotlivých profesích.
- Analyzovat stav a očekávaný vývoj počtu agenturních zaměstnanců a charakterizovat požadavky zaměstnavatelů v Jihomoravském kraji na absolventy škol.

Právě cíl, uvedený ve třetí odrážce, je pro následující srovnání výsledků krátkodobé projekce počtu zaměstnaných zásadní. Jedná se tedy o odhad zaměstnavatelů (obecněji ekonomických subjektů), jak se změní během následujících 12 měsíců počet jejich zaměstnaných.

Jak bylo uvedeno výše, poslední šetření proběhlo v prvním čtvrtletí 2015. V něm zaměstnavatelé uvedli skutečnost počtu zaměstnaných na konci roku 2014 a odhad změny do konce roku 2015. Protože v tuto chvíli (podzim 2015) není samozřejmě ještě známa skutečná změna počtu zaměstnaných k 31. 12. 2015, je pro analýzu spolehlivosti odhadu použita rok stará verze stejného dotazníkového šetření (tedy údaje sbírané během prvního čtvrtletí 2014), ve které byly vykázaný skutečné stavy zaměstnaných k 31. 12. 2013 a odhad zaměstnavatelů ohledně změn do konce roku 2014. Tyto odhadnuté změny pak jsou konfrontovány se skutečným stavem zaměstnaných v jednotlivých subjektech k 31. 12. 2014 dostupných právě z prozatím posledního kola dotazníkového šetření ze začátku roku 2015.

V dotazníkovém šetření prováděném v prvním čtvrtletí 2014 bylo ze strany krajské pobočky Úřadu práce ČR (KrP ÚP) obesláno celkem téměř 4 tisíce subjektů a návratnost činila zhruba 3 tisíce dotazníků. Podobně jako v předchozích šetření byla dodána řada dotazníků duplicitně, tedy dva dotazníky za jeden subjekt (například od některých zaměstnavatelů byl dotazník zaslán jak elektronicky prostřednictvím formuláře zveřejněného na stránkách Jihomoravského kraje, tak písemnou formou nebo datovou schránkou). Tyto dotazníky byly vyřazeny (jednalo se tentokrát o 120 dotazníků). Dále byly od firem dodány některé dotazníky, které postihovaly zaměstnanost firmy v jiném kraji a údaje za Jihomoravský kraj byly nulové. Takovýchto dotazníků bylo deset a byly rovněž vyřazeny. Oproti předchozímu šetření přibýlo do databáze více než 300 nových záznamů, ale na druhé straně téměř 700 firem, které zaslaly své údaje v roce 2013, již v roce 2014 dotazník nedoručily. Celkový počet analyzovaných záznamů tedy činil 2 845. Po vyřazení těch ekonomických subjektů, u nichž chyběl některý ze tří potřebných údajů se do databáze, jež pak byla použita ke zpracování této analýzy, dostalo nakonec celkem 2 314 subjektů, ve kterých bylo k 31. 12. 2013 zaměstnáno celkem 186 438 osob.

Z celkového počtu 2 314 subjektů, které se zúčastnily dotazníkového šetření a měly uvedené všechny tři potřebné údaje – tedy počet zaměstnaných k 31. 12. 2013, odhad (projekce zaměstnavatelů) vývoje do konce roku 2014 ze stejného šetření a skutečný počet zaměstnaných k 31. 12. 2014 známý ze šetření z počátku roku 2015 – jich 634 uvedlo, že očekávají, že budou během roku 2014 počet svých zaměstnanců zvyšovat, 270 snižovat a zbylých 1 410 zaměstnavatelů uvedlo, že počet svých zaměstnanců v průběhu roku 2014 měnit nemíní.

Z podrobnější analýzy očekávaných změn stavu pracovníků vyplynulo, že 2 046 firem během roku 2014 očekávalo jen minimální změnu počtu svých pracovníků (změna minus 5 až plus 5 pracovníků), ve 172 firmách se předpokládá mírný nárůst o 6–20 pracovníků, v 33 firmách o 21–50 pracovníků a ve 14 firmách vysoký nárůst o více než 50 pracovníků. Naopak 42 subjektů očekávalo pro rok 2014 snížení počtu zaměstnaných o 6-10 osob, 3 firmy o 21 až 50 osob a 4 dokonce o více než 50 osob.

V úhrnu soubor analyzovaných firem předpokládal celkový nárůst počtu pracovníků o 3 566 osob. Skutečný nárůst počtu zaměstnaných byl však v analyzovaných firmách v roce 2014 nižší a činil jen 2 972 osob, tedy o necelých 600 osob méně (odhad firem byl tedy o 16 % nadhodnocený). Projekce firem se tedy ukázala optimističtější, než jaká nakonec byla skutečná realita.

Následující tabulka porovnává skutečný vývoj s projekcí jednotlivých zaměstnavatelů

Počet entit - dotazníkové šetření		Očekávaná změna							Celkem
		pokles o více než 50 zaměstnaných	pokles o 21 až 50 zaměstnaných	pokles o 6 až 20 zaměstnaných	změna -5 až 5 zaměstnaných	růst o 6 až 20 zaměstnaných	růst o 21 až 50 zaměstnaných	nárůst o více než 50 zaměstnaných	
Skutečná změna	pokles o více než 50 zaměstnaných	3	0	1	4	5	0	2	15
	pokles o 21 až 50 zaměstnaných	1	1	1	24	7	0	2	36
	pokles o 6 až 20 zaměstnaných	0	1	25	137	14	3	1	181
	změna -5 až 5 zaměstnaných	0	0	10	1 620	69	5	1	1 705
	růst o 6 až 20 zaměstnaných	0	1	4	218	56	3	0	282
	růst o 21 až 50 zaměstnaných	0	0	1	32	16	13	2	64
	nárůst o více než 50 zaměstnaných	0	0	0	11	5	9	6	31
		4	3	42	2 046	172	33	14	2 314

Další tabulka ukazuje, ve kterých odvětvích (jde o 26 odvětví definovaných pro řešení projektu PŘEKVAP v roce 2015) se zaměstnavatelé ve svých odhadech změny počtu zaměstnaných nejvíce či nejméně lišili od skutečnosti.

Odvětví	Očekávaná změna zaměstnaných	Skutečná změna zaměstnaných	Rozdíl skutečná mínus očekávaná změna
Vzdělávání (NACE 85)	22	379	357
Výroba pryžových, plastových a ostatních minerálních výrobků (NACE 22–23)	253	563	310
Výroba kovů a kovárenských výrobků (NACE 24–25)	287	521	234
Zdravotní a sociální péče (NACE 86–88)	201	398	197
Veřejná správa a obrana (NACE 84)	203	313	110
Chemický, farmaceutický a rafinérský průmysl (NACE 19–21)	17	87	70
Profesní, vědecké a technické činnosti a oblast nemovitostí (NACE 68–75)	409	465	56
Doprava, skladování a poštovní činnosti (NACE 49–53)	58	87	29
Těžební průmysl (NACE 05–09)	0	26	26
Opravy a instalace strojů a zařízení a zpracovatelský průmysl j.n. (NACE 31–33)	87	88	1
Vydavatelské a mediální činnosti (NACE 58–60)	20	13	-7
Potravinářský a tabákový průmysl (NACE 10–12)	70	53	-17
Dřevozpracující, papírenský a tiskárenský průmysl (NACE 16–18)	6	-13	-19
Umělecké, sportovní, zábavní a další činnosti (NACE 90–99)	31	11	-20
Textilní, oděvní a kožedělný průmysl (NACE 13–15)	91	68	-23
Zemědělství, lesnictví a rybolov (NACE 01–03)	19	-9	-28
Výroba dopravních prostředků (NACE 29–30)	193	160	-33
Ubytování, stravování a pohostinství (NACE 55–56)	26	-64	-90
Velkoobchod, maloobchod a opravy motorových vozidel (NACE 45–47)	143	46	-97
Výroba a rozvod elektřiny, plynu a vody (NACE 35–39)	-5	-126	-121
Výroba strojů a zařízení (NACE 28)	470	317	-153
Peněžnictví a pojišťovnictví (NACE 64–66)	33	-126	-159
Výroba elektrických a optických přístrojů (NACE 26–27)	567	355	-212
Stavebnictví (NACE 41–43)	100	-135	-235
Úklidové, bezpečnostní, krajinářské, agenturní a administrativní č. (NACE 77–82)	35	-281	-316
Telekomunikační a informační technologie a činnosti (NACE 61–63)	230	-224	-454
<b>Celkem</b>	<b>3 566</b>	<b>2 972</b>	<b>-594</b>

Data v tabulkách ukazují, že zaměstnavatelé ve svých projekcích byli celkově dosti optimističtí. Pouze v odvětví *Výroba a rozvod elektřiny, plynu a vody* bylo celkově očekáváno snížení počtu zaměstnaných, v ostatních odvětvích byl očekáván nárůst. Celkem v sedmi odvětvích celkové očekávání firem predikovalo růst počtu zaměstnaných, avšak realita byla opačná. Největší pozitivní rozdíl mezi očekáváním firem a skutečností (tedy že do odvětví bylo nakonec přijato mnohem více osob, než firmy původně očekávaly) nastal v Jihomoravském kraji v roce 2014 ve *Vzdělávání*, ve *Výrobě pryžových, plastových a ostatních minerálních výrobků*, ve *Výrobě kovů a kovárenských výrobků* a také v odvětví *Zdravotní a sociální péče*. Naopak největší negativní rozdíl mezi očekáváním firem a skutečností (tedy že oproti očekávanému nárůstu počtu zaměstnaných v odvětví došlo ke snížení počtu zaměstnaných) nastal v Jihomoravském kraji v roce 2014 v *Peněžnictví a pojišťovnictví*, ve *Stavebnictví*, dále také v odvětví *Úklidové, bezpečnostní, krajinářské, agenturní a administrativní činnosti* a především v odvětví *Telekomunikační a informační technologie a činnosti*. V odvětví *Výroba elektrických a optických přístrojů* se sice v roce 2014 počet zaměstnaných zvýšil, což firmy na začátku roku očekávaly, nicméně toto zvýšení bylo mnohem menší, než původní optimistický odhad firem.

## Projekce počtu zaměstnaných na základě ekonometrického modelu Jihomoravského kraje

V České republice je v současnosti zhruba 1,3 milionu podnikajících ekonomicky aktivních subjektů (další asi milion je nečinných či tzv. spících subjektů a mezi nimi především vydaných, ale neaktivních živností, OSVČ), avšak majoritní část zaměstnanosti vytvářejí organizace (podniky, firmy), jichž je v ČR přibližně 400 tisíc, přičemž největší část zaměstnaných pracuje ve středních a velkých organizacích a podnicích (dále zaměstnavatelé).

Údaje o jednotlivých zaměstnavatelích (podnik, firma nebo jiný typ organizace) je možné získávat především z výročních zpráv a účetních závěrek, které vkládají na rejstříkový soud a z daňových přiznání na finančních úřadech nebo na ČSÚ. Tyto své povinnosti však neplní všechny ekonomické subjekty (zaměstnavatelé), a tak jejich vzorek dostupný pro další analýzy dat tvoří zhruba 50-70 % z uvedených ekonomicky aktivních subjektů. Vzhledem ke svému složení však lze hlavní skupinu přibližně 200 tisíc zaměstnavatelů označit za dostatečně robustní a reprezentativní vzorek, na jehož základě lze provádět relevantní statistické analýzy napříč celou Českou republikou, všemi kraji i odvětvími.

Data a další informace o těchto zhruba 200 tisících ekonomických subjektů (zaměstnavatelů) shromažďuje a analyzuje firma Bisnode. Firma je získává především z veřejně dostupných zdrojů, jako jsou například: ARES, Obchodní rejstřík, Burza pohledávek (BPX), Český statistický úřad, Evidence úpadců, Insolvenční rejstřík, Registr živnostenského podnikání, Sbírka listin nebo Centrální evidence exekucí. Dalšími zdroji, z nichž firma Bisnode získává data o jednotlivých ekonomických subjektech, jsou ovšem také informace z tisku či vlastní telefonické dotazování; používá rovněž data z některých neveřejných smluvně ošetřených zdrojů.

Firma Bisnode je jeden z vedoucích evropských poskytovatelů ekonomických informací o společnostech a podnikatelích. Prostřednictvím svých řešení pomáhá Bisnode firmám zvyšovat tržby, minimalizovat obchodní rizika a umožňuje realizovat správná obchodní rozhodnutí. Již od roku 1990 je Bisnode partnerem firem v oblasti B2B řešení a postřehů z trhu v České republice a na Slovensku. Díky silnému zázemí nadnárodní skupiny Bisnode, působící v 17 evropských zemích, a strategickému partnerství se společností Dun & Bradstreet specializující se na mezinárodní data a služby, poskytuje informace z více než 190 zemí z celého světa. Jeho databáze zahrnují informace o více než 235 milionech firem. K prestižním produktům Bisnode patří zejména Albertina (Obchodně marketingová databáze všech firem a institucí), D&B Global Reference Solution (Mezinárodní databáze firem především pro obchod a marketing), Certifikace ekonomické kondice firem, D&B Portfolio Manager (Komplexní správa pohledávek, monitoring zákaznického portfolia), MagnusWeb (Modulární informační systém pro risk manažery, marketing a obchod v ČR a SR), Artemis (On-line aplikace prověřující finanční kondici firem), Arachné (Aplikace vizuálně rozkrývající vztahy mezi subjekty v ČR a SR) nebo Kerberos (Nástroj na monitoring zvolených společností).

Na základě analýzy velkého množství takto získaných dat a informací (ukazatelů) o ekonomických subjektech je konstruován tzv. *Index ekonomické výkonnosti (prosperity nebo rizikovosti)*, který předpovídá pravděpodobnost prosperity nebo rizikovosti organizací (zaměstnavatelů) v následujícím roce (firma Bisnode ho označuje jako *Stability Rating*). Ekonometrický model vyvinutý pro určování indexu vychází z principů umělé inteligence (průběžně se na základě nových dat a informací sám učí) a tzv. *data mining* a je založený na analýze asi 200 ukazatelů.

Ukazatele použité v modelu se dají rozdělit do tří hlavních skupin. Zaprvé se jedná o demografická a popisná data (kategorie zaměstnanců, kategorie tržeb, sídlo firmy, věk firmy, odvětví, počet živností atd.), zadruhé to je oblast finančních dat (aktiva, tržby, zisky, ukazatele rentability, zadluženosti atd.) a jako třetí skupina do modelu vstupují tzv. negativní data (dluhy, nespolehlivý plátce DPH atd.). Do modelu vstupuje celkem 206 různých exogenních ukazatelů. Čtyři jsou z oblasti negativních dat, 92 z oblasti demografických a popisných dat a 108 z oblasti finančních ukazatelů.

Výsledky ekonometrického modelu při určování *Indexu ekonomické výkonnosti (prosperity nebo rizikovosti)* pro zhruba 200 tisících zaměstnavatelů v ČR jsou pochopitelně ex post testovány. Hodnocení výsledků je velmi uspokojivé, neboť úspěšnost předpovědi pro jednotlivé zaměstnavatele se pohybuje kolem 70 %. *Index ekonomické výkonnosti* přitom nabývá hodnot na desetistupňové škále používané ve finančním světě pro hodnocení ekonomického zdraví zemí či podniků (firem), které vysvětluje následující tabulka.

## Index výkonnosti (prosperity v. rizikovosti)

Skupina	Rating	Slovní popis	Slovní popis skupiny
Vynikající	AAA AA A	Excelentní Vynikající Výborný	Stabilní společnosti, vysoká pravděpodobnost spolehlivého plnění závazků z obchodního styku, vysoká pravděpodobnost návratnosti investic, nízké úvěrové riziko, minimální riziko úpadku.
Dobré	BBB BB B	Velmi dobrý Dobrý Dostatečný	Kvalitní společnosti, možnost mírného prodlení při plnění závazků z obchodního styku, nutnost individuálního posouzení návratnosti investic, přijatelné úvěrové riziko, nízké riziko úpadku.
Rizikové	CCC CC C	Rizikový Vysoce rizikový Extrémně rizikový	Rizikové společnosti, pravděpodobnost prodlení plateb při plnění závazků z obchodního styku, možnost budoucího zhoršení finanční situace, vyšší úvěrové riziko, společnosti ohrožené úpadkem.
Úpadky	D	Úpadek	Neschopnost dlužníka dostát svým závazkům.

Při řešení projektu Překvap vedla další cesta od tohoto standardního produktu firmy Bisnode k otázce, zda je podobně možné predikovat na 1-2 roky dopředu vývoj počtu zaměstnaných u jednotlivých zaměstnavatelů.

Cílem predikčního modelu je tedy projekce změny v zaměstnanosti na úrovni každého jednotlivého ekonomického subjektu (podniku, firmy nebo jiné organizace), o němž existuje dostatek dat a informací, která jsou používána i pro výpočet *Index ekonomické výkonnosti*. Jako cílová proměnná je tak zvolena změna (diference) v zaměstnanosti mezi rokem  $t+1$  a  $t$ , přičemž vysvětlující (exogenní) proměnné jsou z roku  $t$ .

Pro predikční model byla použita stejná data jako pro standardní ekonometrický model firmy Bisnode. Skutečný počet zaměstnanců je přitom získáván ze stejných zdrojů jako ostatní údaje o jednotlivých zaměstnavatelích (viz výše). Počet zaměstnaných však neleží zcela v centru zájmu firmy Bisnode, proto by pro případné další využití tohoto postupu bylo vhodné databázi doplnit o tyto informace i za další zaměstnavatele (například právě informace z KrP ÚP).

Cílovou proměnnou v predikčním modelu je skutečný počet zaměstnanců v roce 2013 minus skutečný počet zaměstnanců v roce 2012 – tyto informace byly okamžitě k dispozici pro více než 40 tisíc ekonomických subjektů napříč všemi kraji a odvětvími. Pro modeling bylo nezbytné zvolit rok 2013, neboť pro rok 2014 nebylo v době konstrukce modelu (léto 2015) dostupné ještě dostatečné množství dat.

Predikční model byl vytvořen tak, aby co nejlépe predikoval meziroční změnu počtu zaměstnaných na základě hodnot specifických exogenních proměnných pro každého z analyzovaných zaměstnavatelů (organizací, podniků, firem).

Každý model je tvořen na základě podkladových dat. Z teorie i praxe je známý termín tzv. overfitting, jež bude nyní přiblížen k ozřejmění logiky konstrukce a validace modelu. Pro tento účel jsou použity termíny trénovací data a validační data.

Trénovací data jsou data, na jejichž základě se model učí rozpoznávat fundamentální vztahy mezi cílovou proměnnou a vysvětlujícími proměnnými. Nicméně může se stát, že na trénovacích datech nalezneme silné vazby a při predikci na jiných datech zjistíme, že model prakticky nefunguje. Takovou situaci označujeme jako overfitting, neboť model se „přetrénoval“ a příliš přilnul k trénovacím datům a jejich náhodným jevům, aniž by našel skutečné fundamentální vztahy. Proto se při konstrukci modelu bezprostředně ověřuje na jiných datech, která nevstoupila do tréninku modelu, zdali je model skutečně funkční.

Validační data tedy slouží jako korekční faktor, díky němuž jsme schopni rozpoznat, zdali naučený model na trénovacích datech skutečně našel fundamentální faktory a je tedy vhodný k dalšímu použití a predikci na neznámých datech či pro neznámé období.

Vzhledem k tomu, že cílem je predikce neznámé hodnoty v horizontu jednoho či dvou let, je nezbytné model postavit zejména na korekci přes validační data. S tímto přístupem je nezbytné hledět na následující výsledky predikčních modelů.

K modelingu bylo využito několik přístupů:

- INTERACTIVE GROUPING – WOE a LOGISTICKÁ REGRESE – k rozpoznání síly dílčích proměnných,
- IMPUTE - STEPWISE SELECTION – lineární regrese s algoritmem pro doplnění neznámých hodnot u exogenních proměnných a výběru signifikantních proměnných dle p-value,
- IMPUTE – LARS – lineární regrese s funkcí omezujícího parametru (vázaný extrém) – výhodné pro rozpoznání nejmenší množiny nejsilnější vysvětlujících proměnných,
- DECISION TREE – rozhodovací strom, jehož značnou výhodou je schopnost rozpoznat nelineární funkční vazby a také značná přehlednost výstupu,
- NEURAL NETWORK – neuronová síť, jejíž výhodou je značná flexibilita, nelineární vztahy, není nutno uvažovat a priori funkční formu, tak jako u lineární regrese apod.

Výše uvedené techniky je třeba brát jako vzájemně komplementární, neboť např. neuronová síť v kontextu lineární regrese pomůže určit, zdali funkční vztah lze vhodně aproximovat lineární funkční formou, a je tak možno využít lineární regresi, či zdali je nezbytné využít jiné techniky predikce. Totožné lze říci v případě konfrontace rozhodovacího stromu a lineární regrese atd.

Po porovnání výsledků výše uvedených metod lze učinit závěr, že nejmenší průměrnou chybou na validaci disponuje neuronová síť následovaná rozhodovacím stromem s minimálním rozdílem. Na trénovacích datech je vhodnější lineární regrese, která je však horší na validaci a lze ji tak označit za přetrénovanou. Vzhledem k tomu, že rozhodovací strom je velmi lehce interpretovatelný, a tím i ekonomicky verifikovatelný, umožňuje flexibilní změny v konstrukci i pro účely predikce, v neposlední řadě je svou výkonností prakticky totožný s neuronovou sítí, stal se právě on finálním predikčním nástrojem.

Mezi analyzovanými subjekty jich je v predikčním modelu celkem 4 903 z Jihomoravského kraje, tedy více než dvojnásobek, než kolik jich odeslalo zpět dotazníky na ÚP JMK. V těchto firmách bylo zaměstnáno celkem 187 634 pracujících.

Z celkového počtu 4 903 subjektů, které jsou v predikčním modelu, očekával model pro 864 z nich zvýšení počtu zaměstnanců, pro 1 020 predikoval pokles a u zbylých 3 019 model žádnou změnu počtu zaměstnaných v následujícím roce neočekával.

Z podrobnější analýzy modelem predikovaných změn stavu pracovníků vyplynulo, že u 4 448 firem se během následujícího roku očekává jen minimální změna počtu pracovníků (změna mínus 5 až plus 5 pracovníků), ve 238 firmách model předpokládá mírný nárůst o 6–20 pracovníků, ve 44 firmách nárůst o 21–50 pracovníků a v 16 firmách vysoký nárůst o více než 50 pracovníků. Naopak pro



129 subjektů model očekával pro následující rok snížení počtu zaměstnaných o 6-10 osob, pro 26 firem o 21 až 50 osob a jen pro 2 firmy model předpokládal snížení o více než 50 osob.

V úhrnu všech firem očekával model nárůst pracovníků celkem o 2 999. Skutečný nárůst počtu zaměstnaných byl však v analyzovaných firmách v roce mírně nižší a činil jen 2 871 osob, tedy o 128 osob méně (tj. odhad modelu byl o 4,5 % nadhodnocený). Projekce modelu se tedy ukázala jen mírně optimističtější, než nakonec byla skutečná realita a z tohoto pohledu vychází tedy predikční model přesnější než odhady zaměstnavatelů z dotazníkového šetření.

Následující tabulka ukazuje, jaká byla skutečnost oproti modelovému očekávání jednotlivých subjektů.

Počet entit - predikční model		Očekávaná změna							Celkem
		pokles o více než 50 zaměstnaných	pokles o 21 až 50 zaměstnaných	pokles o 6 až 20 zaměstnaných	změna -5 až 5 zaměstnaných	růst o 6 až 20 zaměstnaných	růst o 21 až 50 zaměstnaných	nárůst o více než 50 zaměstnaných	
Skutečná změna	pokles o více než 50 zaměstnaných	2	3	12	2	2	0	1	22
	pokles o 21 až 50 zaměstnaných	0	7	15	19	11	1	1	54
	pokles o 6 až 20 zaměstnaných	0	8	36	156	20	6	0	226
	změna -5 až 5 zaměstnaných	0	6	41	4 073	102	8	2	4 232
	růst o 6 až 20 zaměstnaných	0	1	15	174	66	9	2	267
	růst o 21 až 50 zaměstnaných	0	1	8	19	27	6	3	64
	nárůst o více než 50 zaměstnaných	0	0	2	5	10	14	7	38
	Celkem	2	26	129	4 448	238	44	16	4 903

Další tabulka ukazuje, v kterých odvětvích se predikční model ve svých odhadech změny počtu zaměstnaných nejvíce či nejméně mýlil.

Odvětví	Očekávaná změna zaměstnaných	Skutečná změna zaměstnaných	Rozdíl skutečná mínus očekávaná změna
Vzdělávání (NACE 85)	449	1 557	1 108
Telekomunikační a informační technologie a činnosti (NACE 61–63)	101	881	780
Potravinářský a tabákový průmysl (NACE 10–12)	254	675	421
Velkoobchod, maloobchod a opravy motorových vozidel (NACE 45–47)	42	392	350
Výroba dopravních prostředků (NACE 29–30)	-11	280	291
Umělecké, sportovní, zábavní a další činnosti (NACE 90–99)	433	536	103
Textilní, oděvní a kožedělný průmysl (NACE 13–15)	-29	60	89
Ubytování, stravování a pohostinství (NACE 55–56)	36	112	76
Vydavatelské a mediální činnosti (NACE 58–60)	15	61	46
Těžební průmysl (NACE 05–09)	40	84	44
Peněžnictví a pojišťovnictví (NACE 64–66)	-11	3	14
Dřevozpracující, papírenský a tiskárenský průmysl (NACE 16–18)	-26	-81	-55
Doprava, skladování a poštovní činnosti (NACE 49–53)	87	10	-78
Výroba strojů a zařízení (NACE 28)	-16	-94	-78
Zemědělství, lesnictví a rybolov (NACE 01–03)	7	-71	-78
Výroba a rozvod elektřiny, plynu a vody (NACE 35–39)	87	-22	-109
Profesní, vědecké a technické činnosti a oblast nemovitostí (NACE 68–75)	59	-94	-153
Opravy a instalace strojů a zařízení a zpracovatelský průmysl j.n. (NACE 31–33)	102	-67	-169
Úklidové, bezpečnostní, krajinářské, agenturní a administrativní č. (NACE 77–82)	159	-25	-184
Zdravotní a sociální péče (NACE 86–88)	319	81	-238
Výroba pryžových, plastových a ostatních minerálních výrobků (NACE 22–23)	181	-120	-301
Stavebnictví (NACE 41–43)	-21	-479	-458
Chemický, farmaceutický a rafinérský průmysl (NACE 19–21)	410	-80	-490
Výroba elektrických a optických přístrojů (NACE 26–27)	179	-316	-495
Výroba kovů a kovodělných výrobků (NACE 24–25)	153	-411	-564
<b>Celkem</b>	<b>2 999</b>	<b>2 872</b>	<b>-128</b>

pozn. Data pro odvětví Veřejná správa a obrana (NACE 84) nejsou v predikčním modelu k dispozici

Data v tabulce ukazují, že predikční model je v projekci vývoje počtu zaměstnaných mnohem skeptičtější, než zaměstnavatelé ve svých dotazníkových odpovědích. Predikční model očekával pokles počtu zaměstnaných u pěti odvětví. Zajímavé je, že stejně jako ve výsledcích dotazníkového šetření, i u predikčního modelu skutečný nárůst počtu zaměstnaných nejvíce překonal ten očekávaný pro odvětví *Vzdělávání*.

## Porovnání výsledků obou krátkodobých projekcí počtu zaměstnaných v Jihomoravském kraji

V předchozím textu byly představeny dva zdroje pro krátkodobou (jednoletou) predikci změny počtu zaměstnaných osob ve firmách v Jihomoravském kraji. V této části textu budou výsledky obou projekcí porovnány.

Již při porovnání podle projekcí v jednotlivých odvětvích se ukázalo, že obě projekce (dotazníkové šetření mezi zaměstnavateli i predikční model) jsou při předvídání vývoje více optimistické, než byla realita. Nicméně u predikčního modelu byla chyba v porovnání s očekáváním zaměstnavatelů jen zhruba třetinová. Zaměstnavatelé jsou tedy ve svých odhadech příliš optimističtí a očekávaly poměrně výrazně vyšší nárůst počtu zaměstnaných, než skutečně nastal. Predikční model byl realitě mnohem blíže.

V předchozím textu byly u obou metod projekce ukázány tabulky, které porovnávaly skutečnou a očekávanou změnu počtu zaměstnaných a podle toho zařadili jednotlivé firmy do sedmi skupin. Pro připomenutí jsou zde tyto dvě tabulky znovu uvedeny.

Počet entit - predikční model		Očekávaná změna							Celkem
		pokles o více než 50 zaměstnaných	pokles o 21 až 50 zaměstnaných	pokles o 6 až 20 zaměstnaných	změna -5 až 5 zaměstnaných	růst o 6 až 20 zaměstnaných	růst o 21 až 50 zaměstnaných	růst o více než 50 zaměstnaných	
Skutečná změna	pokles o více než 50 zaměstnaných	2	3	12	2	2	0	1	22
	pokles o 21 až 50 zaměstnaných	0	7	15	19	11	1	1	54
	pokles o 6 až 20 zaměstnaných	0	8	36	156	20	6	0	226
	změna -5 až 5 zaměstnaných	0	6	41	4 073	102	8	2	4 232
	růst o 6 až 20 zaměstnaných	0	1	15	174	66	9	2	267
	růst o 21 až 50 zaměstnaných	0	1	8	19	27	6	3	64
	růst o více než 50 zaměstnaných	0	0	2	5	10	14	7	38
	Celkem	2	26	129	4 448	238	44	16	4 903

  

Počet entit - dotazníkové šetření		Očekávaná změna							Celkem
		pokles o více než 50 zaměstnaných	pokles o 21 až 50 zaměstnaných	pokles o 6 až 20 zaměstnaných	změna -5 až 5 zaměstnaných	růst o 6 až 20 zaměstnaných	růst o 21 až 50 zaměstnaných	růst o více než 50 zaměstnaných	
Skutečná změna	pokles o více než 50 zaměstnaných	3	0	1	4	5	0	2	15
	pokles o 21 až 50 zaměstnaných	1	1	1	24	7	0	2	36
	pokles o 6 až 20 zaměstnaných	0	1	25	137	14	3	1	181
	změna -5 až 5 zaměstnaných	0	0	10	1 620	69	5	1	1 705
	růst o 6 až 20 zaměstnaných	0	1	4	218	56	3	0	282
	růst o 21 až 50 zaměstnaných	0	0	1	32	16	13	2	64
	růst o více než 50 zaměstnaných	0	0	0	11	5	9	6	31
	Celkem	4	3	42	2 046	172	33	14	2 314

Aby bylo možné porovnat, který z přístupů je při vytváření projekce přesnější, byl následně zkonstruován **index míry nesouladu**. Každé buňce z předchozí tabulky bylo přiřazeno skóre, hodnotící míru nesouladu. Pokud byl nesoulad o jednu skupinu (tedy např. místo očekávaného poklesu o 21 až 50 osob nastal ve skutečnosti pokles o více než 50 osob), je skóre 1, pokud byl nesoulad o dvě skupiny je skóre 2 atd. Pokud byl očekáván opačný trend vývoje počtu zaměstnaných než ve skutečnosti nastal, je skóre zvýšeno ještě o další jeden bod. Následující tabulka ukazuje skóre pro každou kombinaci očekávané a skutečné změny.

Skóre pro výpočet míry nesouladu		Očekávaná změna						
		pokles o více než 50 zaměstnaných	pokles o 21 až 50 zaměstnaných	pokles o 6 až 20 zaměstnaných	změna -5 až 5 zaměstnaných	růst o 6 až 20 zaměstnaných	růst o 21 až 50 zaměstnaných	růst o více než 50 zaměstnaných
Skutečná změna	pokles o více než 50 zaměstnaných	0	1	2	3	5	6	7
	pokles o 21 až 50 zaměstnaných	1	0	1	2	4	5	6
	pokles o 6 až 20 zaměstnaných	2	1	0	1	3	4	5
	změna -5 až 5 zaměstnaných	3	2	1	0	1	2	3
	růst o 6 až 20 zaměstnaných	5	4	3	1	0	1	2
	růst o 21 až 50 zaměstnaných	6	5	4	2	1	0	1
	růst o více než 50 zaměstnaných	7	6	5	3	2	1	0

*Index míry nesouladu* je pak vypočítán tak, že se pronásobí skóre daného políčka s podílem subjektů, které do daného políčka patří. Tato dílčí skóre se sečtou pro všechna políčka a výsledkem je *Index míry nesouladu* pro každou metodu.

Pro predikční model je *index míry nesouladu* 0,20, pro dotazníkové šetření 0,35, tedy poměrně výrazně vyšší. Také tento indikátor ukazuje na větší přesnost projekcí podle predikčního modelu než podle dotazníkového šetření mezi zaměstnavateli.

Dalším ukazatelem, podle kterého posoudíme přesnost obou projekcí, je **průměrná absolutní odchylka** mezi očekávanou a skutečnou změnou počtu zaměstnaných. Ta se pro každý analyzovaný subjekt vypočítá jako absolutní hodnota rozdílu mezi skutečnou změnou počtu zaměstnaných a tou předpokládanou. Pokud tedy například v nějakém subjektu ve skutečnosti došlo k poklesu o 10 zaměstnaných (změna -10) a očekávan byl nárůst o 3 zaměstnané (změna +3), odchylka pro tento subjekt je -10-3, tedy -13 osob (skutečnost byla o 13 osob nižší než projekce), absolutní odchylka pak je 13 (absolutní hodnota z -13). Jsou-li vypočítány absolutní odchylky pro všechny subjekty, získá se *průměrná absolutní odchylka* jejich zprůměrováním.

Následující tabulka ukazuje velikost *průměrné absolutní odchylky* celkem ze všech analyzovaných subjektů (vždy zvlášť pro predikční model i pro dotazníkové šetření) i pro jednotlivá odvětví (predikčním model neobsahuje data z odvětví *Veřejná správa a obrana*).

Celková *průměrná absolutní odchylka* mezi očekávanou a skutečnou změnou počtu zaměstnaných vychází pro predikční model 4,15 osob, pro dotazníkové šetření 5,87 osob (tedy zhruba o 40 % více než v predikčním modelu). Predikční model vykazuje podle tohoto ukazatele lepší výsledky v 18 odvětvích, dotazníkové šetření v 7 odvětvích. Jedno odvětví (*Veřejná správa a obrana*) není v predikčním modelu zahrnuto a výsledky obou predikčních metod tak pro toto odvětví nelze porovnávat.

Odvětví	Průměrná absolutní odchylka	
	Predikční model	Dotazníkové šetření
Zemědělství, lesnictví a rybolov (NACE 01–03)	3,79	2,80
Těžební průmysl (NACE 05–09)	6,44	8,00
Výroba a rozvod elektřiny, plynu a vody (NACE 35–39)	4,27	4,40
Potravinářský a tabákový průmysl (NACE 10–12)	15,10	6,11
Textilní, oděvní a kožedělný průmysl (NACE 13–15)	6,51	5,69
Dřevozpracující, papírenský a tiskárenský průmysl (NACE 16–18)	3,10	3,21
Chemický, farmaceutický a rafinérský průmysl (NACE 19–21)	16,84	8,62
Výroba pryžových, plastových a ostatních minerálních výrobků (NACE 22–23)	7,08	10,32
Výroba kovů a kovodělných výrobků (NACE 24–25)	5,73	4,95
Výroba elektrických a optických přístrojů (NACE 26–27)	10,49	15,00
Výroba strojů a zařízení (NACE 28)	8,72	10,75
Výroba dopravních prostředků (NACE 29–30)	24,05	16,62
Opravy a instalace strojů a zařízení a zpracovatelský průmysl j.n. (NACE 31–33)	3,47	7,90
Stavebnictví (NACE 41–43)	2,91	5,10
Velkoobchod, maloobchod a opravy motorových vozidel (NACE 45–47)	2,31	3,76
Doprava, skladování a poštovní činnosti (NACE 49–53)	3,49	6,97
Ubytování, stravování a pohostinství (NACE 55–56)	2,89	3,36
Vydavatelské a mediální činnosti (NACE 58–60)	3,08	3,44
Telekomunikační a informační technologie a činnosti (NACE 61–63)	7,40	13,73
Peněžnictví a pojišťovnictví (NACE 64–66)	6,63	9,10
Profesní, vědecké a technické činnosti a oblast nemovitostí (NACE 68–75)	1,49	4,27
Úklidové, bezpečnostní, krajinářské, agenturní a administrativní č. (NACE 77–82)	8,32	9,69
Umělecké, sportovní, zábavní a další činnosti (NACE 90–99)	4,08	4,60
Veřejná správa a obrana (NACE 84)		7,55
Vzdělávání (NACE 85)	26,14	3,25
Zdravotní a sociální péče (NACE 86–88)	3,58	7,26
<b>Celkem</b>	<b>4,15</b>	<b>5,87</b>

*pozn. Data pro odvětví Veřejná správa a obrana (NACE 84) nejsou v predikčním modelu k dispozici*

Podle provedených analýz se ukazuje, že predikční model dosahuje lepších výsledků (lépe odpovídající následné skutečnosti), než dotazníkové šetření mezi zaměstnavateli. Nicméně na druhou stranu je nutno podotknout, že by bylo určitě vhodné oba modely porovnávat několik let po sobě, aby se ukázalo, zda nejde o ojedinělý výkyv, způsobený konkrétní strukturou analyzovaných dat, či momentální extrémní optimistickou náladou zaměstnavatelů, v jednom vybraném roce. Predikční model se však každopádně ukazuje jako vhodný nástroj pro konstrukci projekce změny počtu zaměstnaných a to i na krajské úrovni.