



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

**VÝVOJ CEN PREFABRIKOVANÝCH
ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ**

PRICE DEVELOPMENT OF PREFABRICATED REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Diana Jurásková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. GABRIELA KOCOURKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T038 Management stavebnictví
Pracoviště	Ústav stavební ekonomiky a řízení

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Diana Jurásková
Název	Vývoj cen prefabrikovaných železobetonových konstrukcí
Vedoucí práce	Ing. Gabriela Kocourková, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2020
Datum odevzdání	15. 1. 2021

V Brně dne 31. 3. 2020

doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Tichá, A., Tichý, J., Vysloužil, R.: Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě, akademické nakladatelství Cerm, Brno 2008, ISBN 978-80-7204-587-7

Marková, L.: Ceny ve stavebnictví, studijní opora VUT FAST, Brno 2006
charakteristiky materiálů

Maceková, V.: Nauka o pozemních stavbách, studijní opora VUT FAST, Brno 2006

Zlámal, L.: Pozemní stavitelství I, studijní opora VUT FAST, Brno 2005

Czesaný, S. Hospodářský cyklus: teorie, monitorování, analýza, prognóza. Praha: Linde, 2006. ISBN 80-7201-576-1. VUT FAST, Brno 2006

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Cílem práce bude definovat hospodářský cyklus a vývoj cen ve stavebnictví v ČR.

1. Teorie hospodářského cyklu.
2. Tvorba cen ve stavebnictví.
3. Analýza vývoje cen ve stavebnictví.
4. Vývoj cen železobetonových konstrukcí ve vybraném podniku.
5. Komparace vývoje cen s hospodářským cyklem.

Požadovaný výstup bude zhodnotit vývoj cen prefabrikovaných železobetonových konstrukcí v podniku na základě hospodářského cyklu ČR.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

Ing. Gabriela Kocourková, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Tato práce se zabývá zhodnocením vývoje cen prefabrikovaných železobetonových konstrukcí v konkrétním podniku na základě hospodářského cyklu České republiky.

Teoretická část se zabývá definicí hospodářského cyklu, popisem tvorby cen ve stavebnictví a analýzou vývoje cen. Praktická část popisuje vývoj výrobní ceny prefabrikátů a na konkrétním příkladu ukazuje sestavení celkové výrobní ceny skeletové konstrukce s poukázáním na sledovaný vývoj v letech 2014 – 2019.

V závěru pak srovnává hospodářský cyklus ekonomiky s oborem stavebnictví a konkrétním příkladem.

KLÍČOVÁ SLOVA

hospodářský cyklus, cenotvorba, stanovení výrobní ceny, železobetonové prefabrikované konstrukce, cenový vývoj stavebnictví

ABSTRACT

This diploma thesis deal with evaluation price development of prefabricated reinforced concrete structures in concrete company based on economic cycle of Czech Republic.

The theoretical part deal with definition economic cycle, description of pricing in construction and analysis of price development. The practical part describes price development of prefabricated construction and specific example shows compilation total price of skeletal structures with reference to observed development in 2014-2019.

Conclusion compares economy cycle with building industry and specific example.

KEYWORDS

economic cycle, pricing, determination of the production price, reinforced concrete prefabricated structures, price development of construction

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Diana Jurásková *Vývoj cen prefabrikovaných železobetonových konstrukcí*. Brno, 2020. 82 s., Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Gabriela Kocourková, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Vývoj cen prefabrikovaných železobetonových konstrukcí* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 30. 12. 2020

Bc. Diana Jurásková
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Vývoj cen prefabrikovaných železobetonových konstrukcí* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 30. 12. 2020

Bc. Diana Jurásková
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych ráda poděkovala za přístup, vstřícnost a odborné vedení mé diplomové práce Ing. Gabriele Kocourkové, Ph.D. Mé poděkování patří též Ing. Milanovi Štukavcovi, Ph.D. za nabití novými zkušenostmi a za podklady, které mi pomohly práci zkompletovat. Závěrem bych také chtěla poděkovat svému příteli a rodině za důvěru a podporu po celou dobu studia.

Obsah

1. Úvod	10
2. Hospodářský cyklus.....	11
2.1. Druhy hospodářských cyklů	11
2.2. Fáze hospodářských cyklů.....	11
2.2.1. Dno.....	11
2.2.2. Expanze	11
2.2.3. Vrchol	12
2.2.4. Recese	12
2.3. Měření hospodářských cyklů	12
2.4. Monitorování	13
2.5. Příčiny poklesu	14
2.5.1. Nabídkové a poptávkové šoky	14
2.5.2. Cykly vývoje cen	14
2.5.3. Kontexty ropných šoků	15
2.5.4. Finanční nestabilita	15
2.5.5. Deprese	15
2.6. Cíle a důsledky hospodářské politiky	16
3. Tvorba cen ve stavebnictví.....	17
3.1. Nákladově orientovaná tvorba	19
3.2. Poptávkově orientovaná tvorba	20
3.3. Konkurenčně orientovaná tvorba	20
4. Analýza vývoje cen ve stavebnictví	21
4.1. Základní typy indexů	21
4.2. Indexy cen stavebních konstrukcí a prací podle TSKPstat	23
4.3. Indexy cen stavebních děl podle CZ-CC	25
5. Betonové konstrukce	27
5.1. Složení betonu	27
5.2. Druhy betonu	28
5.3. Skeletové prefabrikované železobetonové konstrukce	30
5.3.1. Skeletové konstrukční systémy.....	30
5.3.2. Dílce skeletu	30
6. Vývoj cen prefabrikovaných konstrukcí	32
6.1. Cenový vývoj výroby jednotlivých prvků.....	32

6.2. Součásti prefabrikátu	41
6.3. Situace v konkrétním podniku	43
7. Skladová hala s administrativní budovou	47
7.1. Stanovení výrobní ceny	49
7.2. Modelace průměrné výrobní ceny v období 2014-2019	54
8. Komparace s hospodářským cyklem	61
8.1. Vývoj ekonomiky	61
8.1.1. Hrubý domácí produkt	61
8.1.2. Hrubá přidaná hodnota	61
8.2. Vývoj stavebnictví	65
8.3. Konkrétní stavební podnik	68
8.4. Komparace	71
9. Závěr	74
ZDROJE	76
SEZNAM TABULEK	78
SEZNAM OBRÁZKŮ	79
SEZNAM GRAFŮ	80
SEZNAM ZKRATEK	82

1. Úvod

Důležitým aspektem ekonomiky státu je hospodářský vývoj národní ekonomiky, jehož podstatnou část tvoří hospodářský cyklus, který se projevuje kolísáním skutečného reálného produktu kolem potenciálního. Na základě těchto skutečností je hospodářský cyklus vnímán jako proces sestupů a vzestupů o nepravidelných intervalech.

Proces cenotvorby je vyznačován velkou citlivostí, jelikož dohoda o ceně vzniká, pokud se nabídková cena potká s cenou poptávanou.

Cílem práce je zhodnotit vývoj cen prefabrikovaných železobetonových konstrukcí v konkrétním podniku na základě hospodářského cyklu České republiky. Počáteční teoretická část definuje hospodářský cyklus, který se prolíná celou prací. Pozornost je také věnována jeho druhům a fázím, se kterými je úzce spojeno měření a pozorování průběhu hospodářského cyklu včetně zjištění příčin poklesu. V neposlední řadě jsou popsány cíle a důsledky hospodářské politiky, kterou je hospodářský cyklus ovlivňován. Dále se práce zabývá tvorbou cen ve stavebnictví a definováním základních typů indexů, pomocí kterých je vytvořena analýza vývoje cen dle třídění stavebních konstrukcí a prací TSKPstat a pomocí klasifikace stavebních děl CZ-CC.

Práce se blíže zaměřuje na prefabrikované železobetonové konstrukce, které stejně jako kompletní ekonomika prochází neustálým cenovým vývojem. Nejprve je pozornost věnována betonovým konstrukcím, kde je popsáno složení a základní druhy betonu, na což navazuje charakteristika skeletových konstrukčních systémů. Na základě získaných dat z realizovaných zakázek v konkrétním podniku ve sledovaném období 2014 – 2019 je zmapována průměrná vývojová cena prefabrikovaných prvků. Na konkrétním příkladu stavby skladové haly s administrativou je možné vidět sestavení výrobní ceny. Pro každý rok je vytvořen teoretický model výrobní ceny konstrukce, který je porovnáván se skutečnou výrobní cenou.

Výstupem práce je komparace hospodářského cyklu v rámci ekonomiky v České republice, s oborem stavebnictví a situací v konkrétním stavebním podniku. Z této komparace je zřejmé, zdali konkrétní příklad odpovídá obecným principům hospodářského cyklu.

2. Hospodářský cyklus

Kolísání ekonomické aktivity je trvalým úkazem tržní ekonomiky, ačkoliv v některých obdobích se mohlo zdát, že hospodářský cyklus zanikl. Jedná se tedy o výkyvy reálného domácího produktu kolem produktu potenciálního. Předpoklad potenciálního produktu hraje důležitou funkci při rozlišení střednědobých a dlouhodobých trendů od cyklických pohybů v ekonomice. Cykličnost se dotýká celého světa. [1][2]

Za potenciální produkt se označuje tzv. ideální produkt, kterého by mohlo být dosaženo při efektivním využití výrobních zdrojů. Reálným výkonem národního hospodářství je naopak produkt skutečný. [3]

Hospodářské cykly nejsou pravidelné a jsou vztahovány na celý systém ekonomiky, kdy se kvůli synchronizaci průmyslu, obchodu a finančního úseku, zjednoduší jeho předpověď. [1]

2.1. Druhy hospodářských cyklů

Podle doby trvání se hospodářské cykly dají rozlišit na krátkodobé, střednědobé a dlouhodobé. Krátkodobé cykly trvají v řádu několika měsíců, kdy se může jednat například o období Vánoc či dovolené, ale také může jít o tzv. Kitchinovy krátkodobé cykly, které jsou vyvolány pohybem zásob. U těch je doba cyklu přibližně 3 až 5 let. Juglarovy cykly se pohybují v rozmezí 7 až 11 let, patří tedy mezi cykly střednědobé. Mezi dlouhodobé cykly trvající do 25-ti let patří Kuznetsovy, které se úzce pojí se zdroji pracovních sil a s přírůstkem populace. Za cykly vyvolané technologickými inovacemi, co dostávají ekonomiku na kvalitativně vyšší technologickou základnu se značí Kondratějovy, jejíž doba trvání je 55 až 60 let. [1]

2.2. Fáze hospodářských cyklů

Jednotlivý proces hospodářského cyklu je možné charakterizovat jako posloupnost čtyř fází, přičemž je názorně zobrazen vývoj reálného produktu v čase s výkyvy kolem růstové dráhy potenciálního produktu. Sestupy a vzestupy národohospodářských veličin vytvářejí hospodářský cyklus, který se opakuje s různou pravidelností. Délka, průběh, úroveň vrcholů a dna se vždy liší v závislosti na vnitřních a vnějších podmínkách. [1]

Produkty mají tendenci dlouhodobého vývoje potenciálních produktů. [2]

2.2.1. Dno

V případě zpomalení či poklesnutí hospodářské aktivity na nejnižší úroveň se jedná o dno neboli sedlo hospodářského cyklu. Vyznačuje se zejména nevyužitými kapacitami, nezaměstnaností, nízkou spotřebitelskou a investiční poptávkou, při které se zisky pohybují na spodní kladné nebo záporné hranici. [1]

2.2.2. Expanze

Fáze růstu následuje po dosažení dna hospodářského cyklu, kdy se jeví budoucí vývoj ekonomiky více optimisticky. Produkce začíná nabírat na síle a zaplňuje své dosud nevyužité kapacity současně se zvyšující se zaměstnaností. Z důvodu zisku

dalších výrobních faktorů a nárůstu výdajů má expanze také své náklady. Obecně zde platí, že čím víc se blíží svému vrcholu, tím je každá dodatečně produkováná jednotka zboží a služeb dražší. [1]

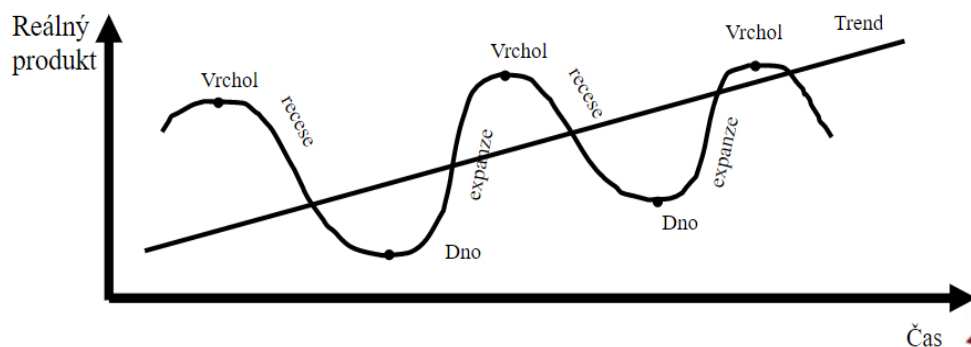
2.2.3. Vrchol

Při dosažení na nejvyšší úroveň ekonomické aktivity jsou využity všechny kapacity a jedná se tak o vrchol hospodářského cyklu, kdy nastává problém v podobě nedostatku pracovní síly. Na trhu vzniká přebytečná poptávka, která vyvolá cenový vzrůst. Koncem fáze vrcholu je horní bod obratu, poté následuje sestupná fáze. [1]

2.2.4. Recese

Sestupná fáze nastává při zpomalení růstu nebo poklesu hrubého domácího produktu, důsledkem je snížení počtu odpracovaných hodin, vyšší nezaměstnanost, nižší poptávka či pomalejší cenový a mzdový růst. Současně se zvyšující se nezaměstnaností dochází ke zpomalení růstu důchodů, což má za následek další snížení poptávky. Nastává období, kdy se firmy dostávají do finančních nesnází, klesají zisky a očekávané investice nepřinášejí očekávané výnosy. Takové období je označováno recesí v případě, že pokles trvá minimálně 2 po sobě jdoucí čtvrtletí. V závislosti klesá také poptávka a počet nových realizovaných projektů. Poté co ekonomika dosáhne dna, následuje nový cyklus. [1]

V případě více než 10% poklesu produktu, který trvá déle než 3 roky, se jedná o depresi. Další možností je, že reálný HDP neklesá ani neroste, pak se jedná o stagnaci. [2]



Obrázek 1 - Fáze hospodářských cyklů [2]

2.3. Měření hospodářských cyklů

Výkyvy ekonomické aktivity mohou mít klasický nebo růstový koncept. V případě měření za pomoci střídání absolutních vzestupů a sestupů se jedná o klasický koncept, jehož výkyvy úzce souvisí s rozsáhlými makroekonomickými pohyby. Druhým konceptem měření výkyvů jsou růstové cykly, kdy se měří odchylky expanzní a kontrakční od trajektorie potenciálního produktu. Takový cyklus nevyvolává zpomalením ekonomického růstu podstatné důsledky na ekonomiku. [1]

2.4. Monitorování

Pozorování průběhu hospodářského cyklu je možné pomocí indikace vnitřní a vnější rovnováhy, cyklických, kompozitních a konjunkturálních indikátorů.

Ačkoliv jsou termíny vnitřní a vnější rovnováhy běžně používané, není jejich náplň obvykle jednotná, což má vliv při definicích, které se vážou na zjišťování vnitřní a vnější rovnováhy. Pomocí HDP, salda veřejných financí, míry nezaměstnanosti a inflace bývá vyjádřena vnitřní rovnováha. Naopak vnější rovnováha se vyjádří za pomoci bilančních vztahů příjmů a výdajů běžného účtu v přepočtu na HDP.

Další možností pro monitorování výkyvů je za pomoci systému cyklických indikátorů. Jedná se o systém, který se k signalizaci a odsouhlasení změn hospodářského cyklu využívá dlouhodobě. Hlavním principem systému je uspořádání cyklických indikátorů do skupin, které jsou nápomocny při sestavení odhadu situační pozice ekonomiky, co se týče jednotlivých fází hospodářského cyklu, kdy je důležité dodržet srovnatelné časové období. Ukazatele, které se časově shodují s vývojem HDP, se řadí mezi hlavní skupinu cyklických indikátorů. Ukazatele s odlišnou časovou dráhou, kdy čas obratu vývojové křivky předběhne vrchol vzestupné fáze či dna v sestupové fázi hospodářského cyklu, se označují jako předstihové. Patří mezi ně indexy akciových trhů, nové zakázky a objednávky, stavební povolení, průměrný počet odpracovaných či přesčasových hodin, cenový index zboží, směnné relace, ceny spotřebitelských služeb, pohyby zásob, zisky, výnosy nebo ceny dluhopisů, finanční zásoba a pojištění nezaměstnanosti. Zpoždění vývoje ekonomické aktivity je také kvůli indikátorům, které jsou tvořeny příjmy obyvatel, maloobchodním obratem, spotřebitelským úvěrem, úvěrovými úrokovými sazbami a zisky ve spotřebním průmyslu.

V současnosti jsou pro monitorování cykličnosti ekonomického vývoje nejvíce používány kombinace kompozitních indikátorů s indikátory důvěryhodnosti. Kompozitní indikátory snižují nebezpečí falešných znamení a zároveň dokážou lépe předvídat oproti komponentům individuálním. Žádný z indikátorů však nedokáže specifikovat, jak se bude vyvíjet hospodářský cyklus v čase, každý cyklus má jedinečné znaky, proto je zapotřebí stanovit jejich možné příčiny, které vedou k cyklickým změnám.

Informace o aktuální situaci a pravděpodobné předpovědi vývoje pro hlavní oblast ekonomiky podniku v nejbližší budoucnosti přináší konjunkturální průzkumy. Jejich jedinečnost spočívá hlavně v poskytnutí informací ve velkém časovém předstihu. Identifikují body obratu a mají přínos i v oblasti, která je těžce postižitelná kvantitativními údaji. Pro zajištění metodologické transparentnosti a mezinárodní srovnatelnosti se ve všech zemích EU provádí kvalitativní šetření v průmyslu, stavebnictví, obchodě, investicích, službách a také u spotřebitelů. Databáze indikátorů důvěryhodnosti mají kvalitativní povahu. Dané průzkumy jsou kombinací indikátorů důvěry průmyslu, stavebnictví, spotřebitelů a cenového indexu akcií. Skladba indikátorů důvěry průmyslu je za pomoci ukazatelů produkčních expektací, objednávek a zásob výrobků. Důvěra stavebnictví spočívá ve stanovení očekávané zaměstnanosti a povahu zakázek. Ukazatel důvěry spotřebitelů je stanoven pomocí odhadu budoucí situace, aritmetického průměru finanční situace domácností a situační vhodností nákupu dlouhodobého zboží. Konjunkturální průzkumy jsou provedeny formou dotazníku, který se zabývá otázkami směřující na očekávané a současné sklony. Samotné vyhodnocení dotazníku je pomocí salda, kdy je rozdíl mezi

odpověďmi zlepšení a zhoršení vyjádřen v procentech, což značí, že pro optimistické hodnocení je zapotřebí kladné saldo. [1]

2.5. Příčiny poklesu

K zjištění příčiny šoků, které vedou k oslabení ekonomické aktivity, slouží analýza, ze které na základě podobnosti či odlišnosti hospodářských cyklů je patrné, které poptávkové a nabídkové šoky jsou nejběžnější. [1]

2.5.1. Nabídkové a poptávkové šoky

Zpomalení či klesání ekonomické aktivity může mít několik důvodů. Mezi nejběžnější patří znalost praxe vývoje výkyvů v poválečném období. Základním principem je přehřátí ekonomiky, kdy vzniká riziko nadměrného růstu inflace, a to vede k zdražení peněz a k poklesu poptávky. Celá situace vede k vyhledávání nové rovnováhy nabídky a poptávky na nižší úrovni. Obnova růstu nastává po potlačení inflace.

Nabídkovou stranu ekonomiky postihl hlavně ropný šok, který proběhl v 70. letech, v mírnější formě na konci 90. let, v zesílené v roce 2004 a 2005. Ropný šok se nejprve objeví v cenách výrobců, poté se promítne do cen spotřebitelských.

Další poptávkový šok může přijít při přebytku kapacit, která není v rovnováze s nasyceností poptávky. Daná situace nastává při vysokém ročním tempu růstu, kdy zisková hladina není udržitelná, a tak nejprve dochází k poklesu produkčních nákladů, poté k omezení nabídky. Ochranou je vysoká míra spolehlivosti při monitorování růstové fáze investičního cyklu.

Dalším šokem je případ nedostačující spotřeby, který není shodný s nabídkou. Neuspokojivá spotřeba může nastat při malé kupní síle, či přebytku úspor obyvatel. Důležitost představuje finanční nestabilita a krize. Vyskytují se v měnové a bankovní sféře, či jejich kombinací. Příkladem měnové sféry je nadhodnocení měnového kursu, který vzápětí vede k jeho zeslábnutí. U bankovní krize se nejprve jedná o problémy s likviditou, které se později promítnou na problémy v solventnosti. Výsledkem se stává neschopnost udržet předchozí finanční toky, což se promítne do reálné ekonomiky.

Neméně důležitou příčinou je dopad rozsáhlejšího komplexu systémových změn. Jedná se o privatizaci, reformy daňové soustavy, liberalizaci cen a obchodování v zahraničí, uvolnění kapitálových toků, deregulaci bankovního sektoru, zavedení kapitálového trhu, realizaci procesů o několika vrstvách restrukturalizace a vznik fungujících institucí tržní ekonomiky. Délka takové příčiny poklesu se pohybovala negativně v rozmezí dvou až tří let. [1]

2.5.2. Cykly vývoje cen

Hospodářský cyklus je obvykle v přímém kontextu s výkyvy cen. Doba, kdy se snížila cenová nerovnováha, byla nahrazena dobou se zvýšenou nepružností cen směrem dolů, což bylo jedním z důvodů stabilnějšího vývoje reálné ekonomiky. Na cyklický vývoj mají vliv úrokové sazby, ceny sektoru služeb, vzestup dovozů konkurence, míra koncentrace a monopolizace trhu s čím souvisí oblast mzdové a cenové nepoddajnosti. Cyklus je ovlivňován inflací i deflací. V případě deflace, vzniklé na základě poptávkového šoku, mohou být negativní dopady výrazné.

S hospodářským cyklem mají také svou souvislost ceny nemovitostí. Při nárůstu ekonomické aktivity je velmi pravděpodobný růst cen nemovitostí a obráceně. [1]

2.5.3. Kontexty ropných šoků

Na vývoj hospodářského cyklu má velký vliv ropa, kdy každá změna její cenové hladiny ovlivní ekonomiku. Dopady na cenový vývoj lze rozdělit jako účinky přímé, nepřímé a druhotné.

Cena ropy se chovala až do první ropné krize, která proběhla v roce 1973, po celou dobu ustáleně. Hlavní rolí pro stabilní vývoj hrála cenová regulace, která se uplatňovala neustále až do konce 70.let.

Energetická složka spotřebitelských cen je přímo ovlivňována cenovým nárůstem ropy. Nepřímým účinkem na spotřebitelské ceny je zvýšení cen produkčních, vyšší ceny energetických vstupů nebo navýšení mezd, případně promítnutí do inflačního předpokladu. Na základě analýzy prostupu ropného šoku ekonomikou lze říci, že jeho odraz v oblasti topného oleje a pohonných hmot nastane v daném či následujícím měsíci, u substitutů nastane cenový nárůst o něco později. [1]

2.5.4. Finanční nestabilita

Finanční stabilita má bezproblémový průběh finančního systému, který je schopen podporovat výkonnost ekonomiky. Za základní složky finančního systému se považují instituce, infrastruktura a trhy, které spolu úzce souvisí. V případě platebního systému negativního vývoje některé ze základních složek nastává riziko výskytu finanční stability.

Důležité je také vyhnout se finanční krizi a dostatečně limitovat nerovnováhu, která může vést ke zvýšení nákladů. Neméně významná je plynulost plateb. Podoby finanční krize jsou různé, jedná se o krize způsobené dluhy, rozpočty, měnou, a bankovníctvím. Mezi hlavní rizikové podmínky jejího vzniku se řadí kurzový režim v podobě fixního kurz, vnější ekonomická nerovnováha, chování bankovního sektoru bez dohledu a regulace a v neposlední řadě nadměrnost expanzivní měnovou a fiskální politiku. Pokud se pomocí monitorování zjistí a nevyřeší systémové problémy, je pravděpodobné, že dojde k narušení platebního systému, poskytování úvěrů a k rozkladu hodnoty aktiv.

Finanční krize se promítne s odlišnou silou a délkou do podnikové sféry, do bankovníctví v podobě bankrotů komerčních bank a ztráty rezerv centrální banky, zvýší se nezaměstnanost, klesne HDP a životní úroveň, změní se vývoj inflace. [1]

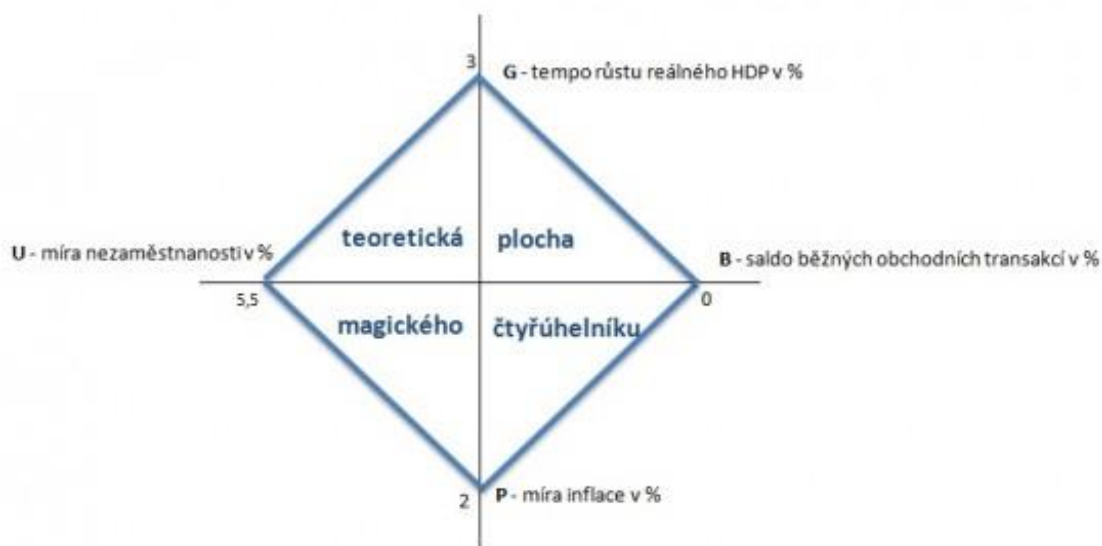
2.5.5. Deprese

Jedná se o období recese, ve kterém klesá reálný HDP. Období se dá také nazvat krizí.

Počátkem 30. let 20. století propukla velká deprese, která se vyznačovala zejména enormním propadem ekonomiky, výrobních a spotřebitelských cen, hlubokou mírou nezaměstnanosti a propadem akciového trhu. Důvodů proč tohle období vzniklo, je několik, a to od mikroekonomických faktorů v podobě investičního a komerčního bankovníctví, až po faktory makroekonomické, kdy byla stanovena neodpovídající úroková a kurzová politika. [1]

2.6. Cíle a důsledky hospodářské politiky

Národní hospodářství je ovlivňováno hospodářskou politikou sestavenou z cílů, nástrojů a opáření vlády. V tradičním pojetí je cílem hospodářský růst spojený s hospodářskou rovnováhou, která se vyznačuje mírou nezaměstnanosti, stabilitou cenové hladiny, popřípadě poklesem inflace a vnější ekonomickou stabilitou. Tempo růstu hospodářského cyklu značí nárůst objemu reálné produkce za určité časové období. Dané cíle zobrazuje tzv. magický čtyřúhelník, pomocí kterého lze stanovit výkon ekonomiky na základě skutečně dosažených makroekonomických indikátorů ekonomiky. Každý vrchol čtyřúhelníku má vliv na zbývající, úkolem je tedy vytvořit optimální kombinaci. Cíle magického čtyřúhelníku mohou být konfliktní, komplementární nebo neutrální. Pokud nastane situace, kdy zlepšení jednoho cíle vede ke zhoršení druhého cíle, jedná se o cíl konfliktní. V případě navzájem doplňujících cílů jde naopak o cíle komplementární. [4] [5]



Obrázek 2 - Magický čtyřúhelník [4]

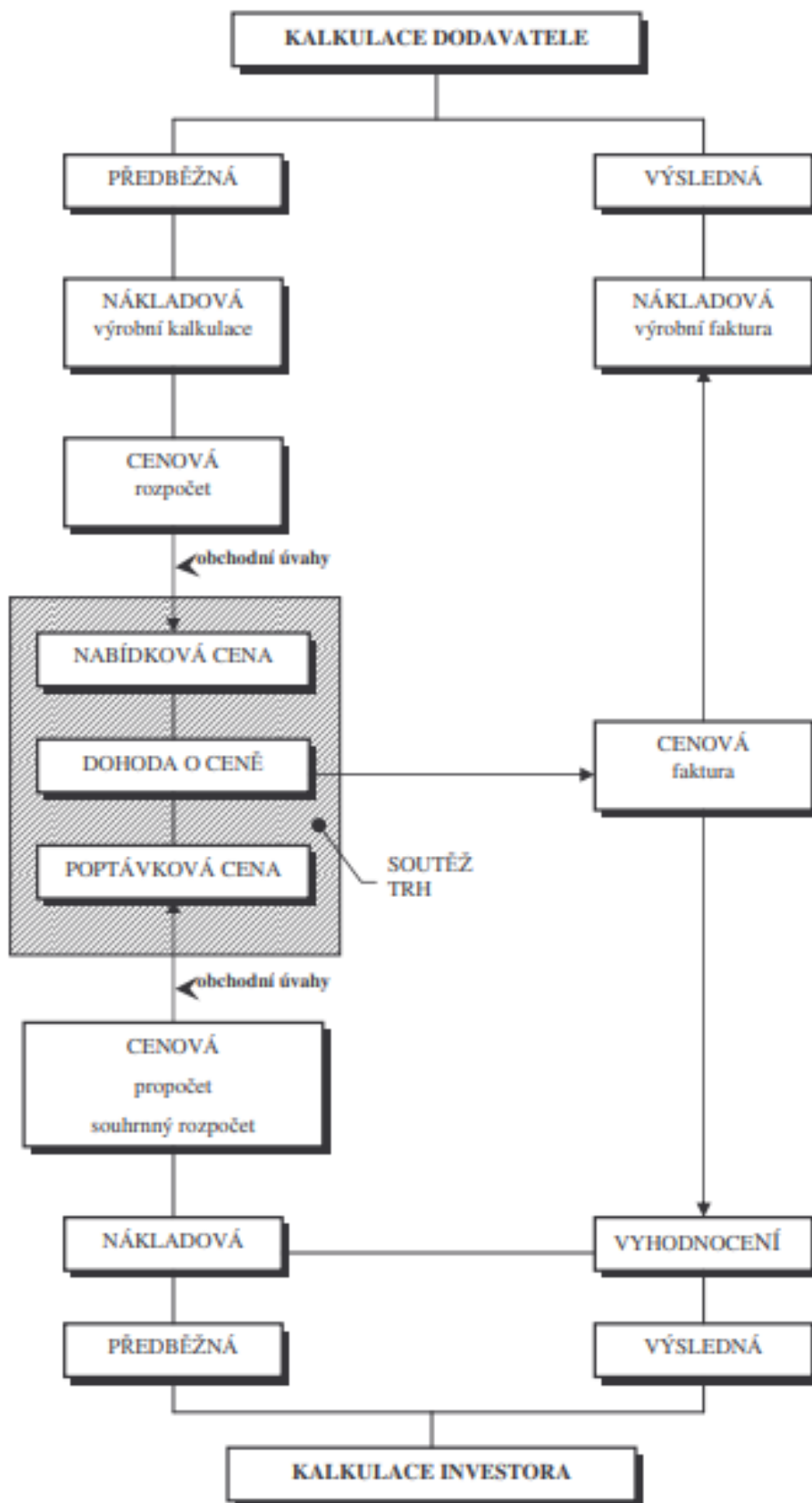
Hospodářský cyklus je ovlivňován hospodářskou politikou pomocí stabilizační a prorůstové politiky. Hlavní funkcí stabilizační politiky je usměrnění výkyvů a snížení délky recese hospodářského cyklu, naopak prorůstová politika napomáhá k dlouhodobému ekonomickému růstu. Stabilizace je možno dosáhnout pomocí nástrojů fiskální a monetární politiky. Mezi nástroje fiskální politiky se řadí úroveň zdanění a velikost vládních výdajů. Monetární politika své nástroje zakládá na změně nabídky a úrokových sazeb. Neméně podstatné je brát na vědomí charakter stabilizační politiky, který kvůli představitelům politických stran souvisí s politickým cyklem a je tedy spíše krátkodobý. Růstem reálného HDP a potenciálního růstu ekonomiky se zabývá prorůstová politika, jejíž hlavním cílem je nárůst ekonomické kapacity se zvýšením potenciálního produktu, který značí nejvyšší možnou udržitelnou ekonomickou výkonnost. Velký důraz musí být kladen na přiměřené a trvalé zapojení zdrojů, čímž se zamezí velkému kolísání v ekonomickém vývoji, neméně důležitá je udržitelnost ekonomické prosperity. [1] [5]

3. Tvorba cen ve stavebnictví

Stanovení ceny patří právem mezi nejnáročnější rozhodnutí, jelikož právě cena mívá obvykle na zákazníka největší vliv. Cenotvorba je tak střetem nabídky a poptávky. [6] Cenu stavebního díla nevytváří pouze dodavatel, ale také investor, kterému stanovená cena slouží jako odhad pro tendr. Nejprve se vytvoří na základě poptávky investora nabídková cena, v případě smluvního ujednání se provede dohoda o ceně, bez které je smlouva neplatná. Cena se v dohodě o ceně musí stanovit výší, nebo způsobem tvorby ceny. V každém případě je nezbytné, aby si obě strany vymezily podmínky ceny. Pokud se dotyční nedohodnou na výši a způsobu tvorby ceny, je zapotřebí kvůli platnosti uvést ve smlouvě o dílo poznámku o pozdějším sjednáním ceny. [7]

Vztah kalkulace dodavatele a kalkulace investora výstižně zachycuje obrázek 5, kdy si investor stanoví předpokládanou cenu díla a na základě nabídkové ceny dodavatele se rozhodne, zdali vstoupí do smluvního vztahu a následně proběhne sestavení dohody o ceně, nebo nikoliv. [7]

V současnosti bohužel neplatí rovnovážnost vztahu mezi nabídkou a poptávkou. Nabídková cena je i o třetinu vyšší než cena poptávaná a sestavit dohodu o ceně je problematické, což nakonec může vést k odkladu či zrušení stavebního záměru. Značný vliv na cenu mají také jednotlivé fáze hospodářského cyklu, které společně s trendem udávají směr pro vývoj cen.



Obrázek 3 - Cena stavebního objektu [7]

Formy cen jsou ve stavebnictví různé, běžně jsou charakterizovány kombinací několika hledisek, některé se opírají o teorii jiné jsou prověřeny praxí. [7]

- Z hlediska podmínek cenové hladiny
 - Pevné
 - Běžné s klouzavou doložkou
 - Pohyblivé

- Z hlediska dohodnuté formy a struktury ve smlouvě
 - Skladebně v jednotkových, skupinových či souhrnných cenách, jednotkových agregovaných sazbách, pomocí rozpočtových ukazatelů
 - Pomocí hodinových zúčtovací sazeb, skutečných nákladů, paušálem

- Z hlediska kalkulační metody
 - Individuálně kalkulované
 - Porovnatelně kalkulované
 - Kalkulace pomocí normativů
 - Parametrické
 - Indexované
 - Převzaté
 - Odborně odhadnuté

- Z hlediska typu kalkulačního členění
 - Úplných vlastních nákladů a zisku souhrnně za celou cenovou nabídku
 - Přímých nákladů, režie souhrnně za celou nabídku a zisku
 - Hmot, přímých zpracovacích nákladů, hrubého rozpětí souhrnně za celou cenovou nabídku
 - Jiné či kombinované [7]

Způsob ceny uplatněný v dohodě o ceně stanovuje investor v zadávacích podmínkách. Pokud se nejedná o stavby financované z veřejných prostředků, není tvorba ceny nijak předepsána. [7]

3.1. Nákladově orientovaná tvorba

Jednoduchá cenotvorba založena na znalosti úplných vlastních nákladů, ke kterým je připočtena zisková přírážka v % ze stanovených vynaložených nákladů. Ačkoliv nerespektuje trh, průběh životního cyklu a přehlídí konkurenci, jde o nejběžnější tvorbu cen v České republice i ostatních státech.

Základem této cenotvorby je obecný kalkulační vzorec tvořený přímým materiálem, přímými mzdami a ostatními přímými náklady, režii výrobní a správní, odbytovými náklady a ziskem (ztrátou). Náklady jsou rozděleny na přímé a nepřímé, přičemž přímé náklady jsou určeny přesně na kalkulační jednici. Nepřímými náklady jsou takové náklady, které nelze přesně na kalkulační jednici určit, jelikož se vynaloží na celé množství a slouží pro zajištění chodu podniku. Mezi nepřímé náklady patří režie výrobní, správní a odbytové náklady. Vzhledem k výšce nepřímých nákladů je nezbytné jejich vývoj sledovat a snažit se o snížení. [8]

3.2. Poptávkově orientovaná tvorba

Jedná se o metodu tvorby ceny, při které je klíčová znalost názoru kupujícího na hodnotu nabízeného prvku, kterou je možné získat přímým dotazem či bodovým hodnocením. Daný způsob cenotvorby je vhodný pro homogenní výrobky s větší konkurencí. [8]

3.3. Konkurenčně orientovaná tvorba

Pro stanovení ceny za pomoci konkurence je důležité znát, jak jsou jednotlivé atributy pro zákazníka důležité. Odvození probíhá zjištěním cen konkurence, které se následně zprůměrují a upřesní s ohledem na přednosti a slabiny. Výsledkem je cena stanovená nad, pod nebo přímo konkurenční průměr. [8]

Nejvýhodnějším způsobem určení ceny je kombinace. Pilířem cenotvorby jsou náklady určující spodní hranici ceny, za kterou se výroba jeví jako rentabilní. V určitých případech spolu cena produktu s vyšší nákladů příliš nesouvisí, proto by se daný vztah neměl přeceňovat, jelikož základním vztahem určujícím směr je vztah nabídky a poptávky. Důležitým faktorem je také strategie a cíle podniku. Hlavním cílem podniku je přežít, přičemž dlouhodobým cílem je zisk, při kterém je na místě počítat s možností krátkodobých ztrát, které jsou spojeny s výdaji za účelem budoucích zisků. Zajištění maximálního zisku se dá dosáhnout za pomoci vysoké úrovně cen, nebo pomocí minimalizace nákladů. U obou variant je však zapotřebí cit, protože každá varianta má svá rizika, a to například v podobě konkurence či zastavení růstu a rozvoje podniku. [6]

4. Analýza vývoje cen ve stavebnictví

Každé odvětví prochází určitým vývojem a mění se s dobou, výjimkou není ani oblast stavebnictví. Daná kapitola se zaměřila na samotný cenový vývoj stavebnictví ve sledovaném období 2014 – 2019.

Stavebnictví tvoří jedno z největších ekonomických a průmyslových odvětví, takže úzké propojení s ekonomikou České republiky je jednoznačné, ačkoliv je situace stavebnictví většinou o pár měsíců či let ve srovnání s ostatními průmyslovými odvětvími posunuta. Důvodem je délka stavebního procesu. [9]

4.1. Základní typy indexů

Pro úspěšné srovnání v čase a prostoru jsou nezbytným statistickým nástrojem indexy, které jasně určují, jak si porovnávané věci vůči sobě stojí. Z dlouhodobého hlediska je vývoj časové řady znázorněn trendem, který udává, jakým směrem se časové řady ubírají. [10]

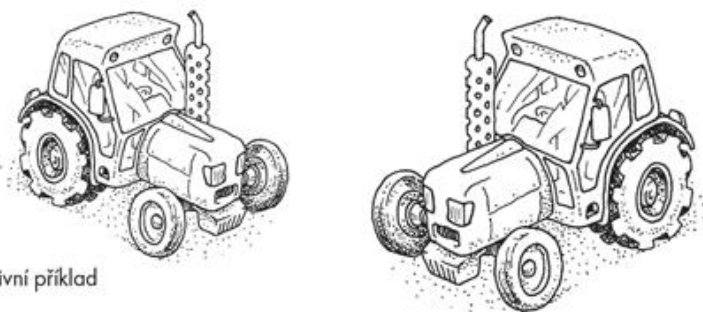
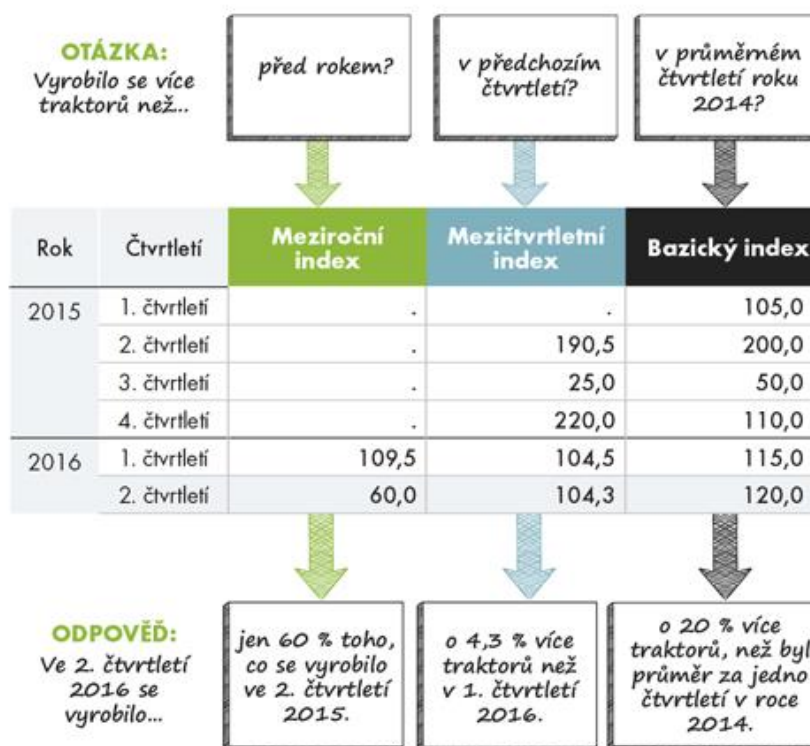
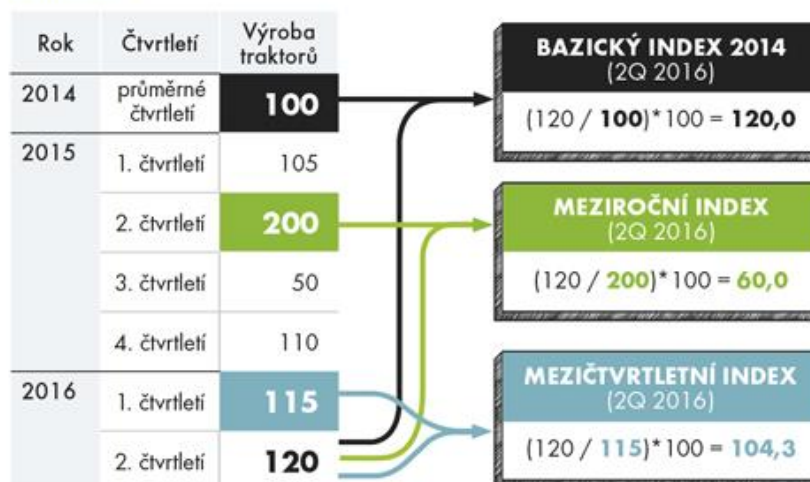
Mezi nejpoužívanější indexy patří:

- Meziroční index
Jedná se o podíl tržeb sledovaného období vůči tržbám za stejné období předchozí roku. Příkladem jsou tržby v lednu 2019 s tržbami v lednu 2018. [11]
- Meziměsíční index/mezičtvrtletní index
Daný typ indexu má vypovídací schopnost pouze ze sezónně očištěných dat, jelikož je vyjádřen podílem tržeb aktuálního sledovaného období vůči tržbám nejbližšího předchozího období. [11]
- Bazický index
Odpovídá základnímu indexu, ke kterému se vztahují aktuální data. Jde tedy o podíl tržeb sledovaného období vůči průměrným tržbám bazického roku. Aktuálně je bazickým rokem označován rok 2015. [11]

Zásadním bodem je zvolený index a jeho vypovídací schopnost, jelikož jediným rozdílem indexů je srovnávací základna.

Názorný příklad obsahu sdělení indexů ukazuje obrázek 4.

OBRÁZEK 1 Na jaké otázky odpovídají indexy?



Zdroj: Ilustrativní příklad

Obrázek 4 - Použití indexu v praxi [10]

4.2. Indexy cen stavebních konstrukcí a prací podle

TSKPstat

Nejpoužívanějším třídítkem je třídítko stavebních konstrukcí a prací TSKP. Pro převážnou většinu ceníků stavebních prací tvoří základ TSKP, kdy je stavební produkce rozdělena na hlavní stavební výrobu HSV a přidruženou stavební výrobu PSV. [12]

Rozdělení stavebních prací podle TSKP

Práce HSV

- 1 – zemní práce
- 2 – zvláštní zakládání, základy, zpevňování hornin
- 3 – svislé a kompletní konstrukce
- 4 – vodorovné konstrukce
- 5 – komunikace
- 6 – úpravy povrchů, podlahy a osazování otvorů
- 8 – trubní vedení
- 9 – ostatní konstrukce a práce, bourání

Práce PSV

- 71 – izolace
- 72 – zdravotně technické instalace
- 73 – ústřední vytápění
- 74 – silnoproud
- 75 – slaboproud
- 76 – konstrukce ostatní
- 77 – podlahy
- 78 – dokončovací práce
- 79 – ostatní konstrukce a práce PSV

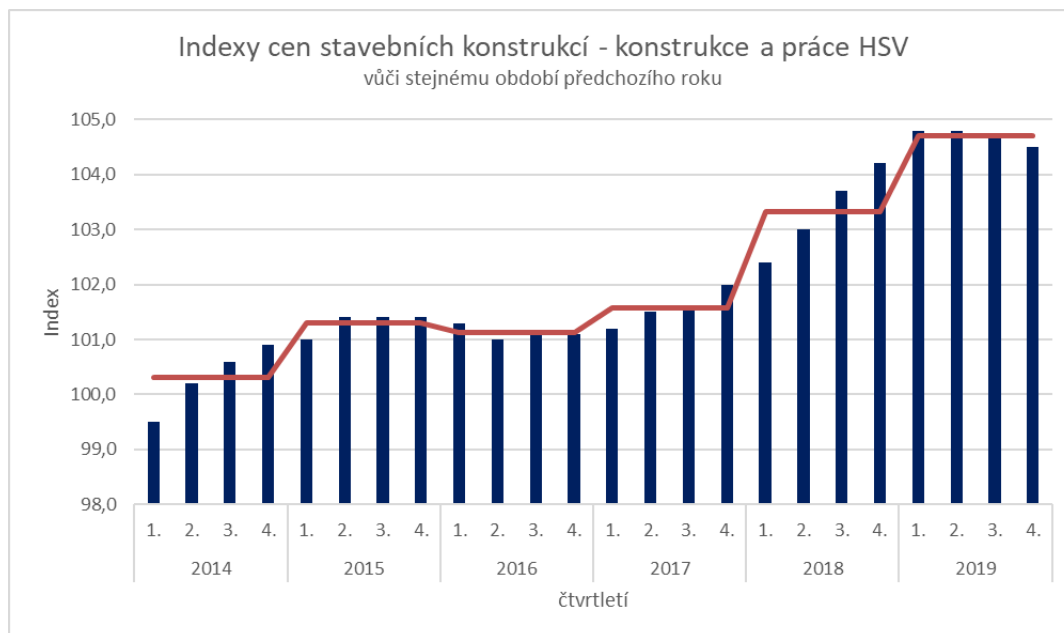
Na základě statistického šetření byly zjištěny ceny stavebních konstrukcí. Šetření probíhá čtvrtletně, přičemž prostřední měsíc je brán za měsíc zjišťování daného období.

Výstupem statistického šetření jsou indexy ceny. Jejich výpočet probíhá pomocí technické časové řady na základě zjištěných cen reprezentantů, kdy dochází k zprůměrování individuálních indexů a jejich následné agregování do úhrnů za pomoci upraveného vzorce typu Laspeyres. [11]

$$I = \frac{\sum \frac{p_1}{p_0} p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} \times 100$$

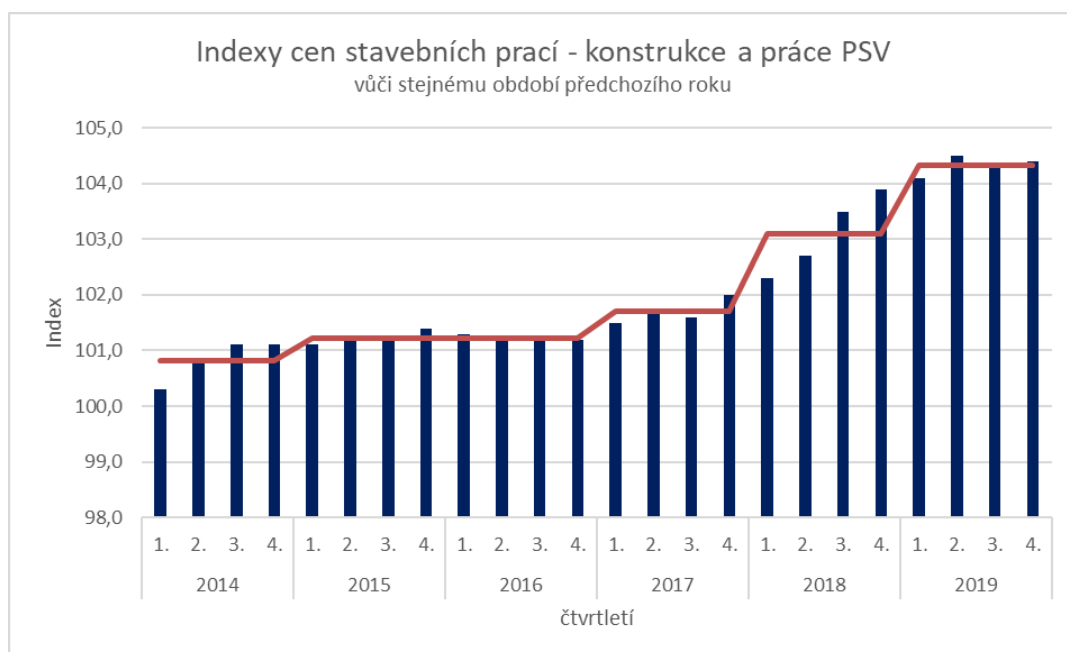
- p₁ cena ve sledovaném období
- p₀ cena v základním období
- p₀q₀ stálá váha

Vývoj cenových indexů stavebních konstrukcí za jednotlivé čtvrtletí pro námi stanovené sledované období 2014 – 2019 je zaznamenám pomocí následujících grafů, kde červená křivka značí průměrný cenový index roku.



Graf 1 - Indexy cen stavebních prací HSV [11]

Graf cenových indexů pro konstrukce a práce HSV značí vzrůst. Pouze v prvním čtvrtletí roku 2014 je zaznamenám pokles o 0,5 % vůči stejnému období předchozího roku. Největší nárůst oproti předchozímu sledovanému období je znázorněno v prvním a druhém čtvrtletí 2019, kdy se cenové indexy pro konstrukce a práce HSV zvýšily o 4,8 % vůči prvním a druhému čtvrtletí 2018. Z grafu je také patrný vzrůstající vývojový trend indexů.



Graf 2 - Indexy cen stavebních prací PSV [11]

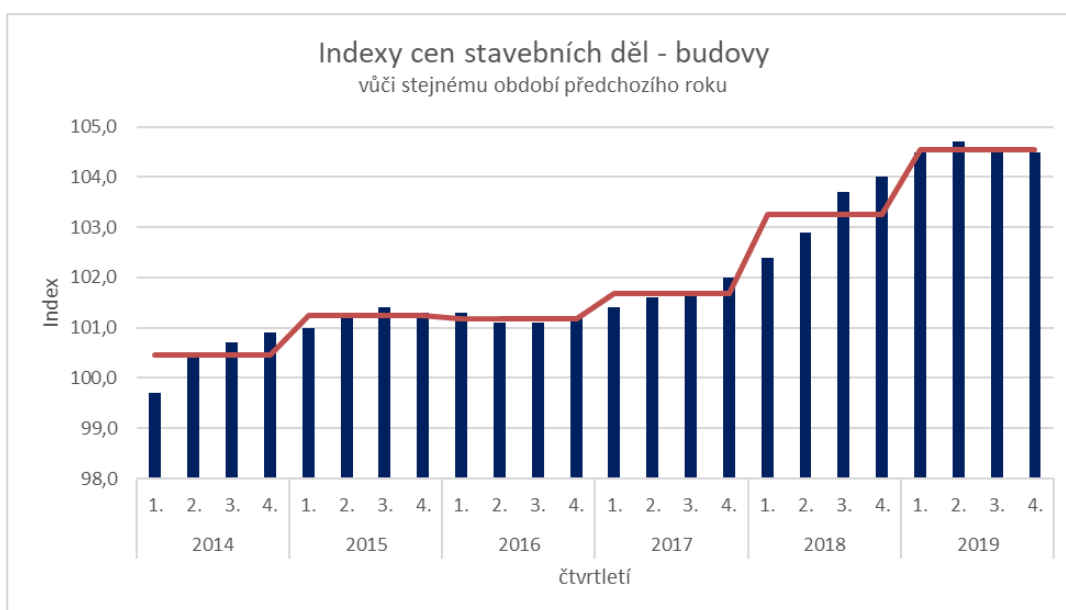
Konstrukce a práce přidružené stavební výroby PSV nezaznamenaly za dobu sledovaného období žádný pokles, přičemž nejnižší vzrůst byl zaznamenán, stejně jako jediný pokles v grafu 1, v prvním čtvrtletí 2014. Vývoj cenových indexů HSV a PSV je velmi podobný, přesto je však zaznamenán vyšší vzrůstající trend u konstrukcí a prací hlavní stavební výroby.

4.3. Indexy cen stavebních děl podle CZ-CC

Stavební dílo včetně vybavení, za pomoci kterého je schopno plnit samostatně svou funkci, je tříděno pomocí klasifikace CZ-CC. Vybavení, které se stavebním dílem tvoří jeden celek, nesmí být demontovatelné, aniž by se dílo porušilo či zničilo. Klasifikace stavebních děl podle CZ-CC je tvořena šestimístným číselným kódem, který je sestaven pomocí pěti stupňů. Do čtvrtého místa je klasifikace kompatibilní s mezinárodním standardem CC, zbylá dvě místa byla vytvořena pro národní účely. Cenové indexy jsou počítány jako vážené průměry, které se dále agregují až na první úroveň klasifikace. [11]

1.stupeň	sekce
2.stupeň	oddíl
3.stupeň	skupina
4.stupeň	třída
5.stupeň	podtřída

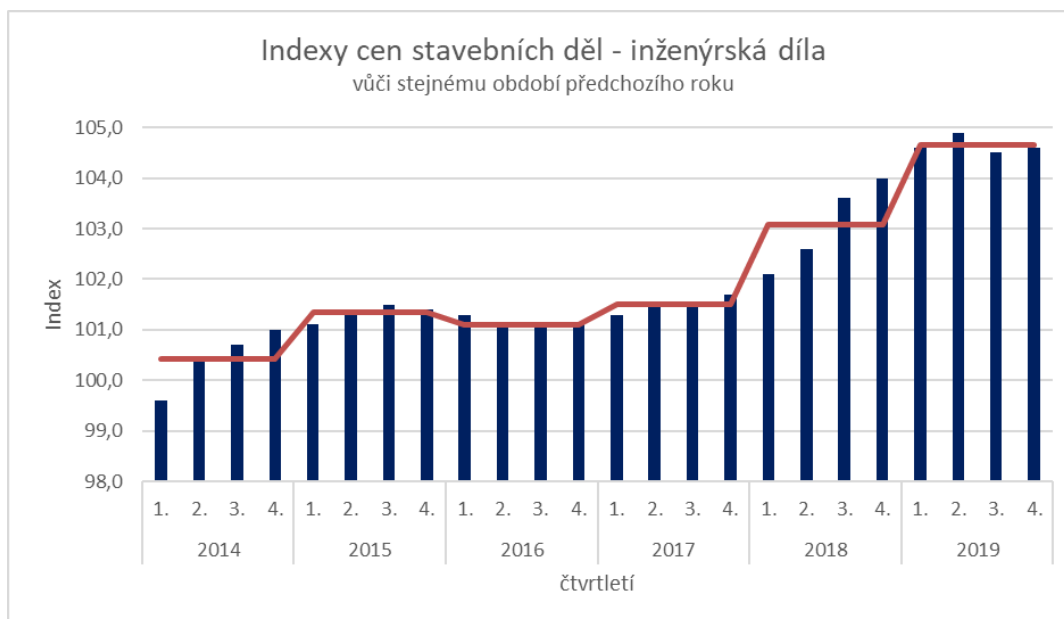
Cenové indexy stavebních děl podle CZ-CC jsou vypočítány jako indexy stavebních konstrukcí a prací podle TSKP, tedy pomocí upraveného vzorce typu Laspeyres. [20] Následující grafy vývoje cenových indexů stavebních děl podle klasifikace CZ-CC jsou rozděleny podle sekcí na budovy a inženýrská díla.



Graf 3 - Indexy cen stavebních děl budovy [11]

Také jako v grafu 1, který značí cenové indexy konstrukcí a prací HSV, je v prvním sledovaném čtvrtletí patrný pokles. Cenový index se vůči prvnímu čtvrtletí roku 2013

snížil o 0,3 %. V ostatních čtvrtletí je však znázorněn růst. Zatímco v roce 2014 bylo průměrné tempo růstu 0,5 %, roku 2019 dosáhlo na hodnotu 4,6 %.



Graf 4 - Indexy cen stavební inženýrských děl [11]

Vývoj cenových indexů inženýrských děl je velmi obdobný cenovým indexům budov. Jejich rozdíl průměrů za dané roky se pohybuje v rozmezí 0,2 %. Největší vzrůst je znázorněn ve druhém čtvrtletí roku 2019, kdy vůči stejnému čtvrtletí předchozího roku cenový index vzrostl o 4,9 %.

Po vzájemném srovnání cenových indexů podle TSKPstat a CZ-CC je vidět velmi obdobný vzrůstající trend. Ve sledovaném roce 2014 dosahují cenové indexy nepatrného vzrůstu do 1 %. Indexy cen inženýrských děl v letech 2014 – 2017 dosahovaly průměrných ročních indexů do 2 % vůči předcházejícímu roku, překročení této pomyslné hranice přišlo roku 2018. V posledním sledovaném roce 2019 se jejich průměrné tempo růstu drží v rozmezí 4,3 % do 4,7 % oproti předchozímu sledovanému období.

5. Betonové konstrukce

Práce je zaměřena na cenový vývoj prefabrikovaných konstrukcí, u kterých tvoří největší podíl beton a má tedy na konečnou výrobní cenu největší vliv.

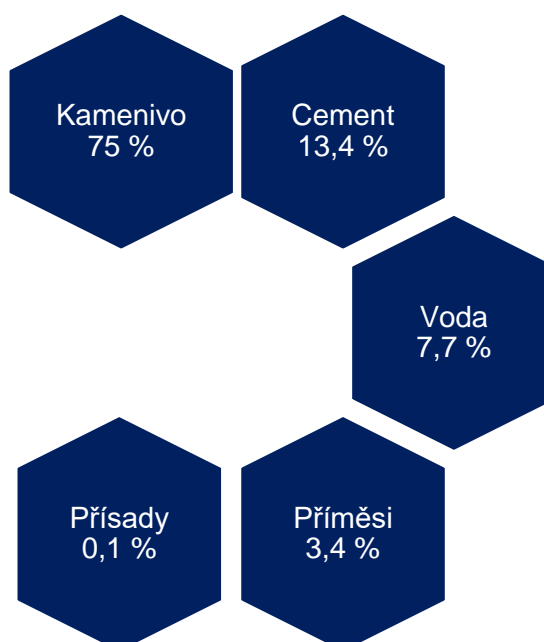
Betonu patří pomyslná první příčka v žebříčku nepoužívanějších stavebních materiálů na světě. Je známý především svou velkou pevností v tlaku, navíc v kombinaci s různými druhy výztuží splňuje požadavky namáhání v tahu, které v porovnání s pevností v tlaku činí přibližně 10-15 %. Mezi jeho další výhody patří trvanlivost, ohnivzdornost, jednodušnost a hospodárnost. [13]

Při užití jednoduchého popisu betonu, kdy se stručně definuje jako „umělý kámen“, sahají jeho první zmínky až do roku 1 000 př.n.l., kdy byla vybudována vodní nádrž v Jeruzalémě.

Začátek moderního betonu souvisí s výrobou hydraulických pojiv, hlavně cementu, který je jeho důležitou složkou. Potřeba pálení na mez slinutí byla patentována na začátku 19. století. Od roku 1900, kdy se konala Všeobecná světová výstava v Paříži, se beton začal řadit mezi základní stavební materiál. [14]

5.1. Složení betonu

Beton vzniká smícháním plniva, pojiva a vody. Pro zlepšení vlastností se používají příměsi, pro urychlení/zpomalení tuhnutí nebo tvrdnutí slouží přísady. Jako plnivo je označováno hrubé a drobné kamenivo. Nejběžnějším pojivem je cement, který při smíchání s vodou nastartuje chemickou reakci – hydrataci. Voda musí být čistá bez škodlivých látek. [14]



Obrázek 5 - Složení betonu v % [zdroj vlastní dle [14]]

5.2. Druhy betonu

Kritérií, podle kterých se začlení beton, je hned několik, a tak rozdělení může být problematické a působit chaoticky.

Mezi nejběžnější rozdělení patří:

- a) podle pevnosti
 - Běžný beton

Jedná se o beton s válcovou pevností do 50 MPa, tedy C 50/60 včetně.

- Vysokopevnostní beton (HSC – high-strength concrete)

Válcová pevnost se pohybuje mezi 55 – 150 MPa, čehož se využívá hlavně u výškových staveb nebo například při stavbě mostů.

- b) podle výroby
 - Monolitický
 - Montovaný (prefabrikovaný)

- c) podle objemové hmotnosti
 - Lehký (LWC – light-weight concrete)

Beton vyrobený zčásti nebo úplně z lehkého pórovitého kameniva, který má po vysušení objemovou pevnost v rozmezí 800 – 2000 kg/m³.

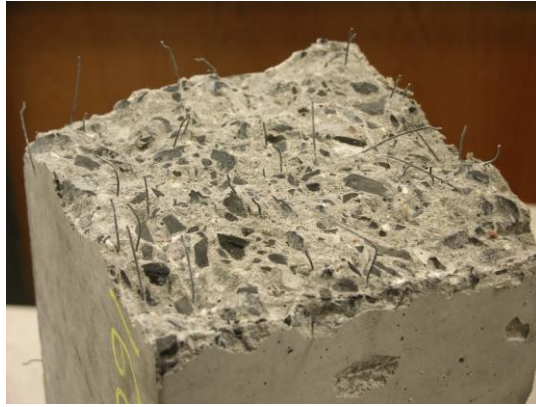
- Obyčejný
- Těžký (heavy concrete)

Beton vyrobený z těžkého kameniva s objemovou pevností po vysušení větší než 2 600 kg/m³. [14]

- d) podle vyztužení
 - Vláknobeton (FRC – fibre reinforced concrete)

Druh vyztužení, kdy se do čerstvého betonu při míchání přidávají vlákna, díky kterým má materiál lepší vlastnosti zejména při namáhání v tahu, lépe odolává objemovým změnám a dynamickému namáhání. Mezi nejpoužívanější vlákna se používají ocelová, skleněná, uhlíková, syntetická a ty z přírodních materiálů. Hlavní využití najde zejména pro tvorbu bílé a oranžové vany.

Ačkoliv má vláknobeton několik výhod a je doprovázen svými unikátními přidanými hodnotami, tak nepatří v praxi mezi nejpoužívanější. Důvodů proč tomu tak je může být více, často jsou vzájemně propojené, ať už se jedná o jeho spolupůsobení s vlákny a s tím spojenou koncentraci a rovnoměrnost rozptýlení vláken, problematiku výzkumu, přes výrobní proces, kdy se mohou zvyšovat výrobní náklady. V případě prefabrikovaných konstrukcí se vláknobeton používá pro ostění tunelů. [15]



Obrázek 6 - Vláknobeton [15]

- Drátkobeton (SFRC – steel fibre reinforced concrete)

Jedná se o vláknobeton s ocelovými vlákny – drátky, kdy se použije přibližně 20–40 kg/m³ drátků. [15]

- Železobeton

Většina betonových konstrukcí je ze železobetonu. Ocel je schopna zachytit tahové síly, tudíž při vložení ocelových prvků se zlepší pevnost prvku v tahu.

- Předpjatý beton

Jde o druh betonu, kdy je výztuž předem předpjata ve výrobě nebo dodatečně předpjata pomocí předpínacích lisů.

- Prostý beton

Beton namáhaný pouze tlakem bez jakékoli výztuže.

e) podle vzhledu

- Pohledový

Beton, jehož povrch je vidět. Jedná se o betonové povrchy, které se tvoří otiskem, nebo úpravou v měkkém, popřípadě tvrdém stavu.

- Barevný

Čerstvý beton s cementovým tmelem probarvený pomocí pigmentu.

- Stříkaný

Jedná se o beton, který je ukládaný stříkáním. Pomocí stříkací pistole se čerstvý beton mísí s urychlovačem tuhnutí.

- Grafický

Poměrně nová technologie, pomocí které se do betonu obtiskne obrázek, fotografie či libovolný motiv.

Mezi další druhy betonu patří ty se speciálními vlastnostmi. Jedná se například o samozhutnitelný beton (SCC), který má schopnost tečení a umožní tak výplň bednění i přes hustou výztuž bez použití vibrace k hutnění. Mezi jeho hlavní výhodu patří rychlost ukládání. Pokud má beton alespoň jednu vylepšenou vlastnost, jde o vysokohodnotný beton (HPC – high-performance concrete), v případě ještě více posílených vlastností, ultra vysokohodnotný beton (UHPC – ultra-high-performance concrete). [14]

5.3. Skeletové prefabrikované železobetonové konstrukce

Tradiční prefabrikovaná konstrukce je tvořena tyčovými prvky, konkrétně sloupy, vazníky, vaznicemi a průvlaky, které spolu dohromady vytváří nosný skelet. Ten se díky své variabilitě a jednoduchosti řadí mezi nejvyužívanější konstrukční systémy, který se dá využít u všech typů hal, autosalonů, garáží, bytových domech a obchodních domech.

5.3.1. Skeletové konstrukční systémy

Pro zajištění stability objektu jako celku je nezbytné zvolit vhodný konstrukční systém, který vznikne po vzájemném propojení konstrukčních prvků. Za měřítko stability je považována prostorová tuhost systému zajištěna pomocí nosných svislých, vodorovných a ztužujících prvků. [16]

Rozdělení dle svislých nosných prvků:

- a) příčný
- b) podélný
- c) obousměrný

Rozdělení dle tvarů vodorovných nosných prvků:

- a) rámové (průvlakové)
- b) hlavicové
- c) deskové
- d) kombinované

5.3.2. Dílce skeletu

Prefabrikované dílce jsou vytvářeny hromadně v prefa výrobnách, kdy se do daných forem s drátěným pletivem či armovacími tyčemi nalévá materiál, který se ve formě zhutní. Po vytvarování je dílec vytvrzen a následně probíhá zaschnutí. Po skončení je prvek připraven transportu.

Nosná kostra konstrukce je tvořena z několika dílců, kdy každý dílec má ve skeletové konstrukci svůj důvod a místo. Dílce jsou podle účelu rozděleny na:

- Základové

Jejich úkolem je vetknutí sloupů do základů a přenést danou sílu od sloupů do spodní části základů. Patří mezi ně patka a kalich, které mezi sebou spojují základové nosníky.

- Tyčové

Hlavním prvkem skeletů jsou sloupy, které s průvlaky a ztužidly vytváří kosteru. Mezi tyčové prvky patří také střešní dílce, jako jsou vaznice a vazníky, které mohou být vyrobeny jako předepjaté.



Obrázek 7 - Forma na výrobu tyčového prvku [17]

- Stěnové

Jedná se o zateplené (sendvičové) nebo nezateplené stěny, které plní nosnou funkci pro schodiště, výtahovou šachtu, protipožárnost aj.

- Vodorovné konstrukce

V případě vestavku ve skeletovém systému je strop nejčastěji tvořen SPIROLL panely a filigránem. V případě výtahu, trezoru nebo schodiště, může být tvořen prefabrikovanou deskou.

- Speciální

Jde o dílce, které mají svá specifika. Mezi nejběžnější speciální dílce patří schodišťové prvky, popřípadě balkonové desky. [18]



Obrázek 8 - Prefabrikovaná konstrukce haly [zdroj vlastní]

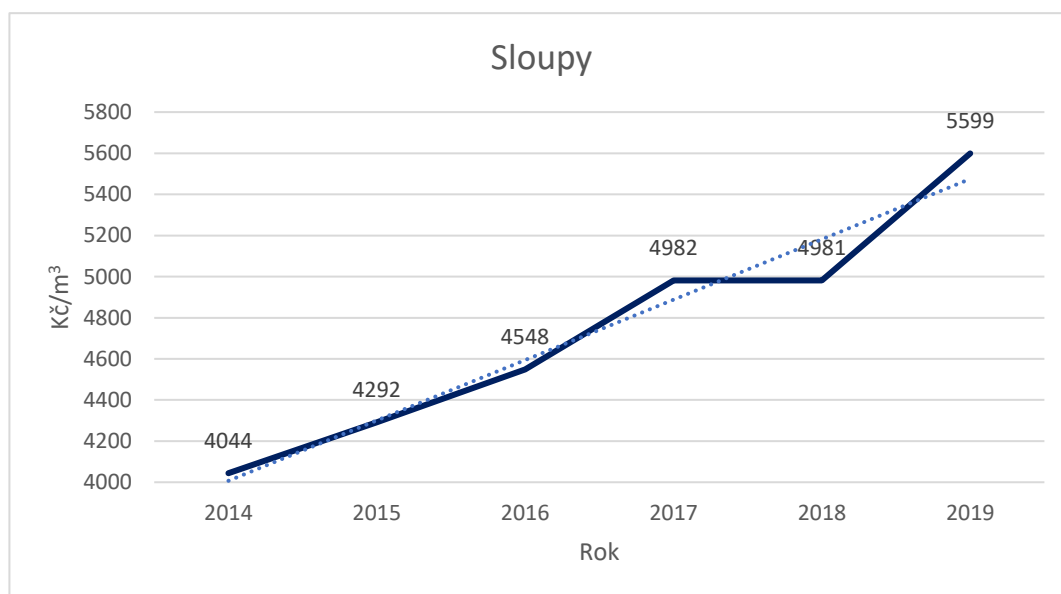
6. Vývoj cen prefabrikovaných konstrukcí

Montované prefabrikované železobetonové konstrukce se řadí mezi nejpoužívanější konstrukční systémy. Nabízí celou řadu výhod, od jednoduchosti, variability, kvalitního zpracování, rychlosti výstavby až po cenu, na jejíž vývoj za období 2014 – 2019 je práce zaměřena.

6.1. Cenový vývoj výroby jednotlivých prvků

Dané grafy znázorňují období od roku 2014 – 2019, tedy dobu těsně po stagnaci české ekonomiky, která proběhla v letech 2008 – 2013 a která se silně dotkla také stavebnictví. Stagnace se negativně projevila v podobě vyšší nezaměstnanosti, nižší úvěrové aktivitě bank, ve zvýšení státního dluhu a v celkovém pozastavení životní úrovně. [19]

Následující grafy kapitoly ukazují, jak se jednotlivé druhy prefabrikátů ve sledovaném období vyvíjely. Aby měl cenový průzkum určitou vypovídací schopnost a nebyl zkreslený, byl proveden pomocí zaslaných objednávek od prefa výroben pro všechny realizované prefabrikované konstrukce v konkrétním podniku.

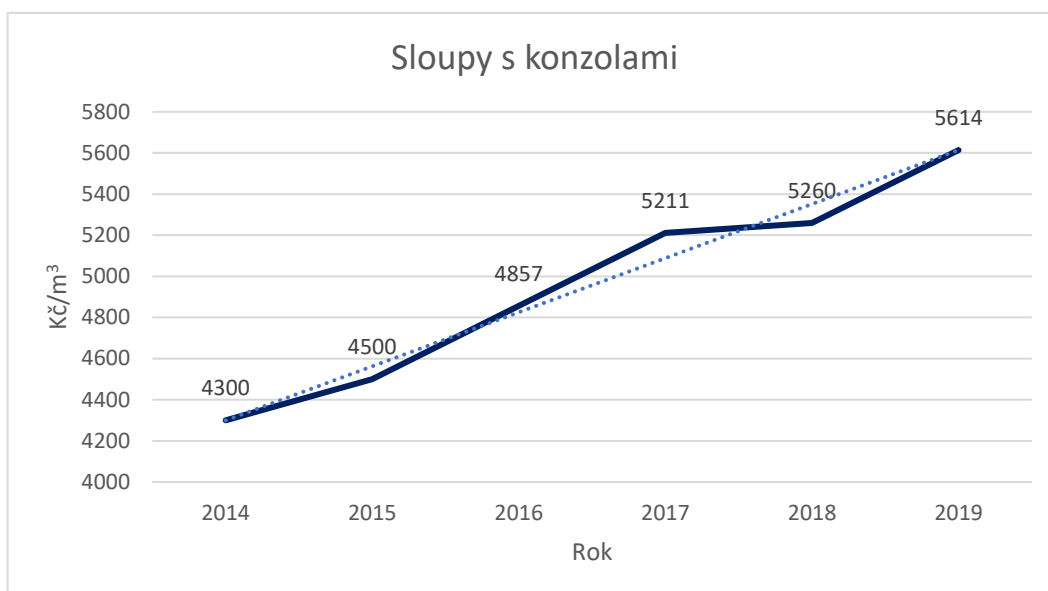


Graf 5 - cenový vývoj sloupů [zdroj vlastní]

Prefabrikované železobetonové sloupy jsou tyčové prvky, které jsou nejčastěji ukládány do kalichu. Cenová hladina se vůči počátku sledovaného období zvýšila o 38,45 %. V případě zakládání sloupů například na monolitickou desku je zapotřebí započítat náklady na speciální prvky včetně zabudování, v daném případě botku (obrázek 9), která se poté spojí s trnem. Jejich počet je závislý na průřezu sloupu.

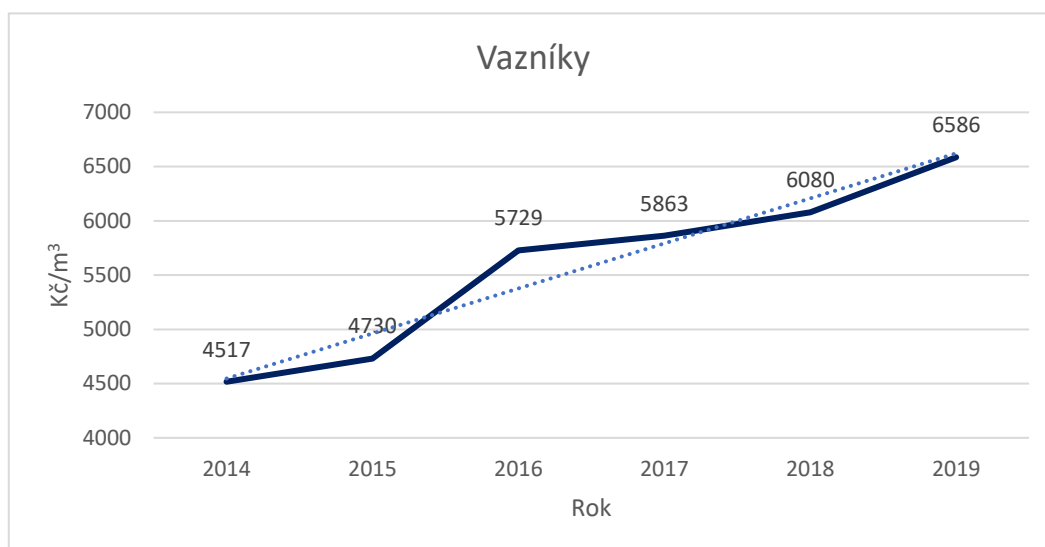


Obrázek 9 - Botka pro uložení sloupu na monolitickou desku [zdroj vlastní]



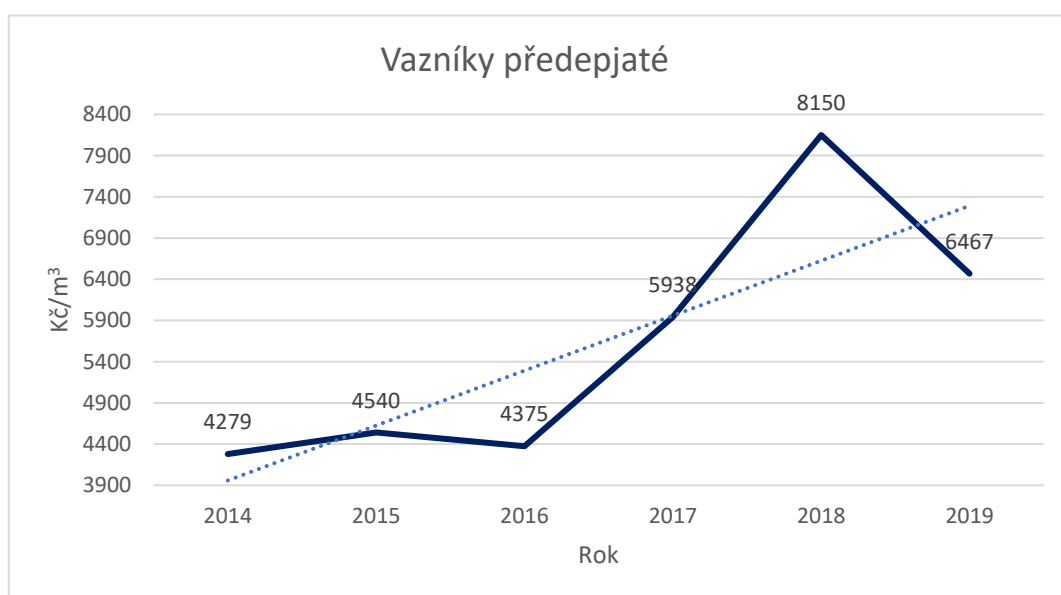
Graf 6 - cenový vývoj sloupů s konzolami [zdroj vlastní]

Sloupy s konzolami, na které je možno uložit tyčové či speciální prvky, se v daných letech pohybovaly na cenové úrovni v rozmezí o 5-6 % výše vůči sloupům bez konzol. Zvýšení ceny závisí na počtu a pravidelnosti konzol. V případě haly s jeřábovou dráhou, která je určena pro pojezd manipulační techniky, je zapotřebí konzol větších průřezů, které se opatří potřebným kováním.



Graf 7 - cenový vývoj vazníků [zdroj vlastní]

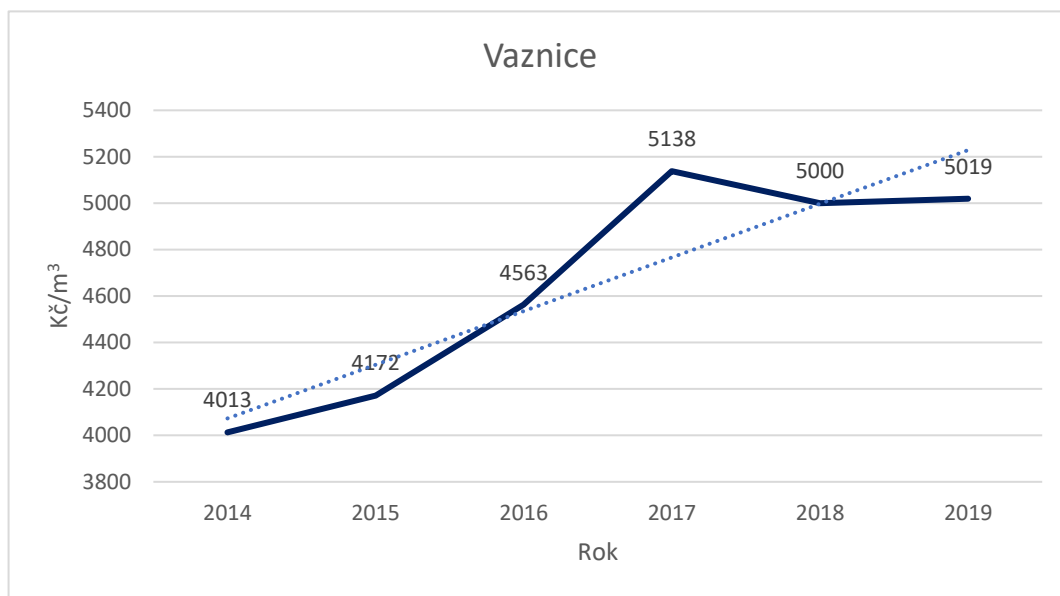
Hlavní vodorovnou nosnou konstrukcí skeletových hal velkého rozpětí jsou vazníky, které vynášejí střešní konstrukci. Jejich délka a průřez závisí na statických parametrech, přičemž průřezy tvaru „I“ a „T“ patří mezi nejvhodnější. Z důvodu požadavku vylehčení nebo pro zajištění průchodů instalačních rozvodů jsou stojiny opatřeny otvory. V daném podniku se vyrábí nejčastěji se sklonem 3 % jako sedlové, pultové nebo přímopasé. Oproti roku 2014 jejich cena o 45,8 % vzrostla.



Graf 8 - cenový vývoj předepjatých vazníků [zdroj vlastní]

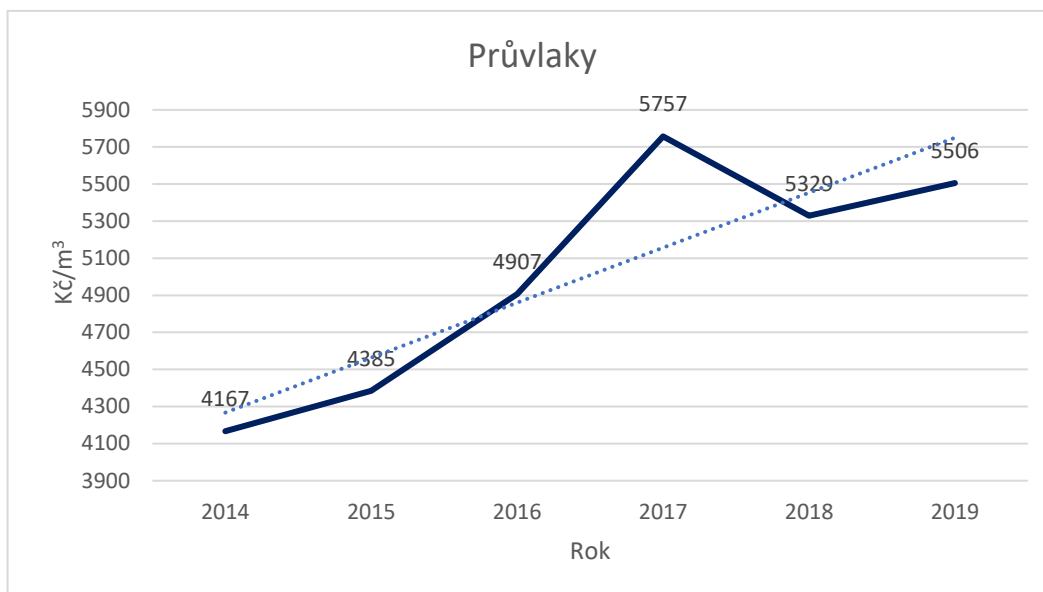
Železobetonové prvky se od těch s předpětím liší v přenosu zatížení, kdy výztuž přenechá tahové a beton tlakové napětí. U předpjatých prvků je navíc ještě výztuž napnutá přes betonový prvek, což způsobuje vnesení přídatného tlakového napětí do betonu. Takové napětí se při přenosu zatížení poté může využít jako tlaková rezerva, což umožní lepší využití schopnosti betonu přenést velká tlaková napětí a zároveň se eliminuje jeho nevýhoda v podobě nízké pevnosti v tahu. Z předpjatého betonu je poté pružný materiál, neboť se vyloučí křehké porušení v tahu. [20]

Právě díky této podstatě přenosu zatížení je možné vyrobit vazníky délky i 40 m. Předepjaté vazníky byly vyrobeny jako přímopasé s průřezem ve tvaru I. Cena za kubík předepjatých vazníků se u každé stavby liší, vždy záleží na konkrétní situaci a především na počtu kusů, kdy se rozpočítá cena formy mezi vyrobené prvky. Obecně však u všech prefabrikátů platí nepřímá úměra, tedy čím méně vyrobených prvků na formu, tím je výroba nákladnější. Po zprůměrování cen u jednotlivých staveb je zřejmé, že v roce 2018 se vyráběly předepjaté vazníky spíše individuálně, tedy v menším počtu kusů na jednu formu.



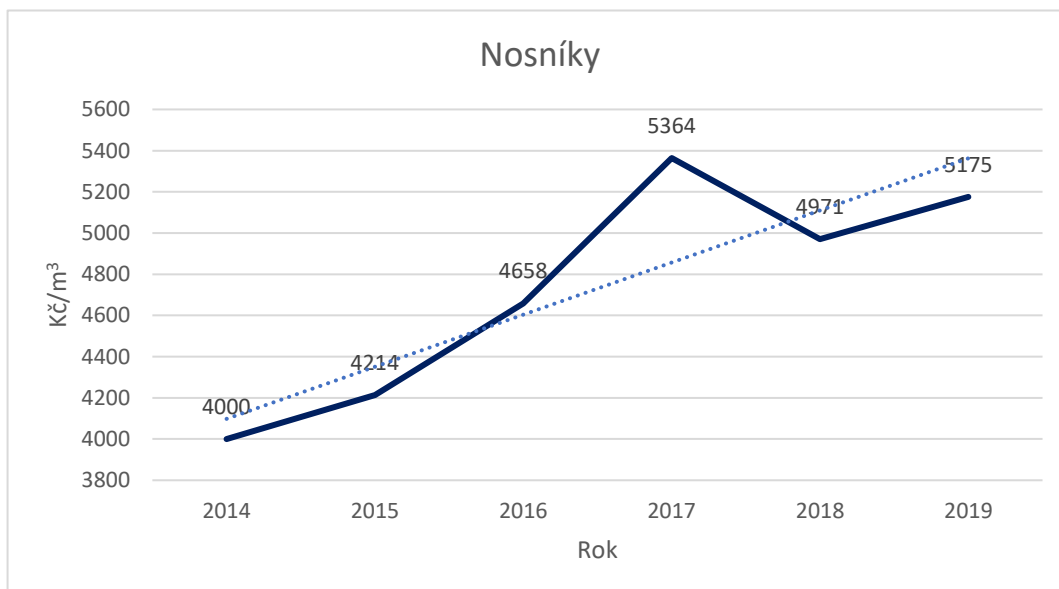
Graf 9 - cenový vývoj vaznic [zdroj vlastní]

Dalším prvkem plnící nosnou funkci skeletové konstrukce je vaznice, která přenáší zatížení do vazníků nebo nosných stěn. Nejobvyklejším průřezem je „T“, lichoběžník či obdélník, kdy je velikost závislá na jeho délce, rozpětí a velikosti působícího zatížení. Cena betonu u vaznicových prvků se během sledovaného období zvýšila průměrně o 25 %.



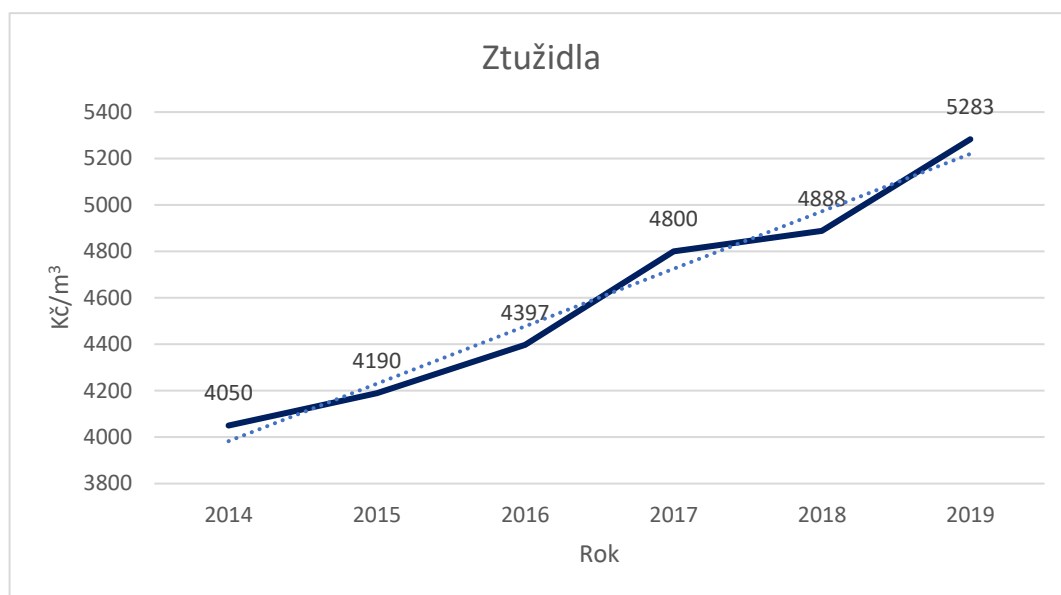
Graf 10 - cenový vývoj průvlaků [zdroj vlastní]

Průvlaky jsou tyčové vodorovné dílce, které spolu se svislými prvky tvoří základní skeletový systém. Využívají se také u stropních konstrukcích. Prvky jsou obvykle obdélníkové, nebo ve tvaru T, L. Na základě grafu je patrné, že roku 2017, kdy oproti roku 2016 cena vzrostla o 17,32 %, bylo jejich provedení náročnější na tvary průřezu, konzoly a více se měnily formy.



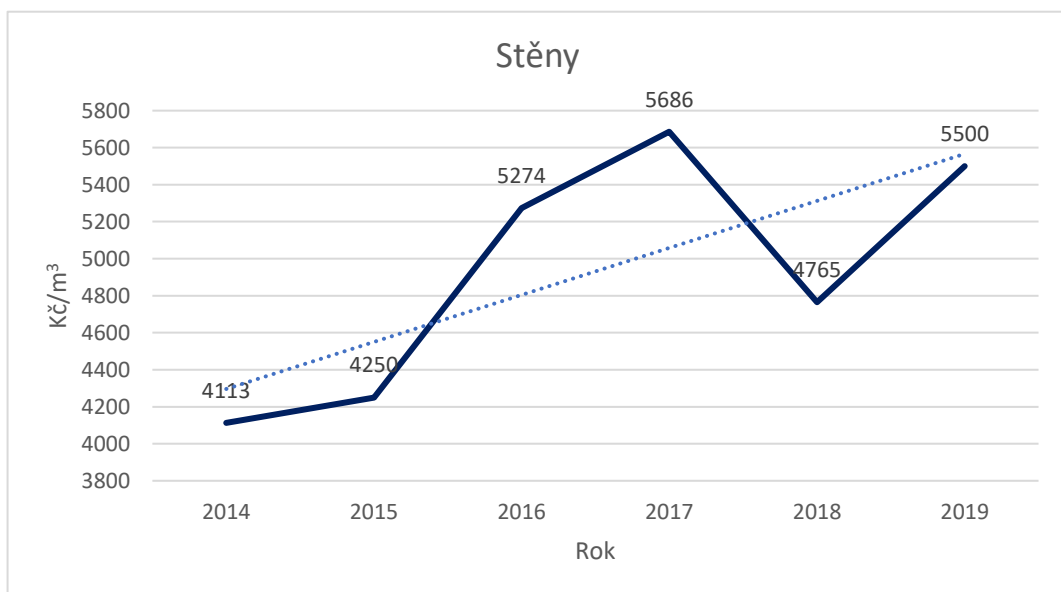
Graf 11 - cenový vývoj nosníků [zdroj vlastní]

Nosníky se mohou nacházet ve stropní i střešní konstrukci, kde slouží jako nosný prvek pro vynesení. Nejobvyklejším průřezem je obdélník nebo obrácené „T“. Mají jistou podobnost s průvlaků, přičemž zaznamenaly větší cenový skok, a to 29 %.



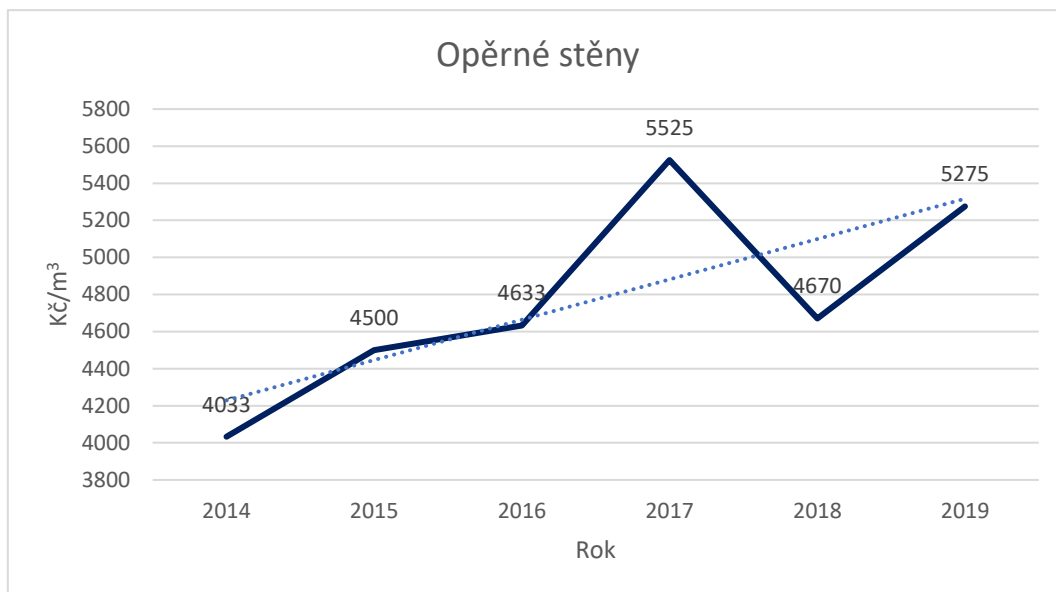
Graf 12 - cenový vývoj ztužidel [zdroj vlastní]

Ztužující prvky jsou vodorovné tyčové prvky, které nejsou zatěžovány svislými silami a které přenášejí hlavně vodorovné síly v konstrukci. Typické ztužidlo má obdélníkový průřez, jehož hodnota se mění v závislosti na jeho délce a velikosti působícího zatížení. Cena kubíku betonu ztužidla zaznamenala přímý nárůst bez kolísání, a to celkově o 30,44 %.



Graf 13 - cenový vývoj stěn [zdroj vlastní]

Jednovrstvé stěnové dílce jsou využívány k provedení schodiště, k opláštění objektů a popřípadě jako požární stěna. V roce 2019 cena průměrně vzrostla o 33,7 %.



Graf 14 - cenový vývoj opěrných stěn [zdroj vlastní]

Opěrné stěny jsou v daném podniku nejčastěji prováděny jako prefabrikované stěny s přípravou pro monolitickou patu.

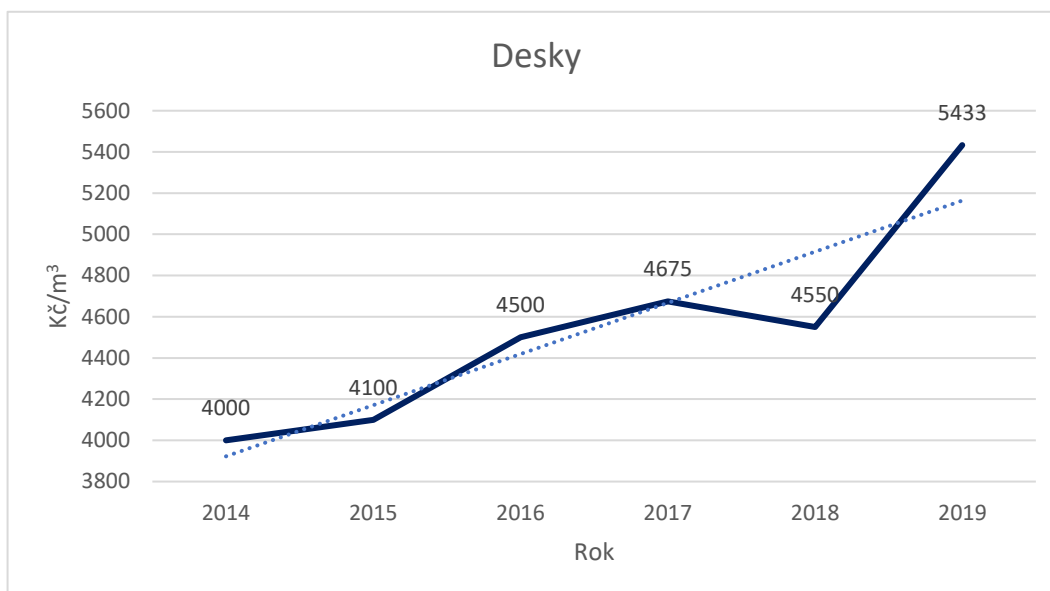


Obrázek 10 - Opěrná stěna s monolitickou patou [zdroj vlastní]



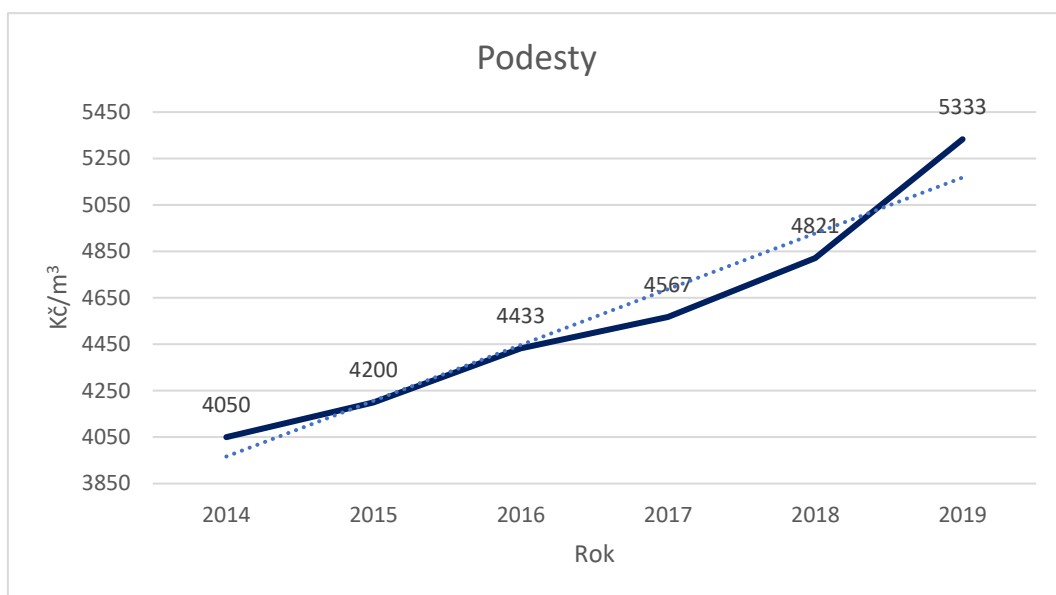
Graf 15 - cenový vývoj základových nosníků [zdroj vlastní]

Pro přenesení zatížení do základových patek se použijí základové nosníky, které se osazují na horní nebo spodní stupeň patek. Nosníky se rozlišují na nezateplené a sendvičové. Tloušťka nosníku se odvíjí od jeho délky a působícím zatížením. Z důvodu individuality sendvičových nosníků, kdy se u každé stavby liší tloušťka izolace a nosné části, se graf zaměřil pouze na nezateplené. Cena základových nosníků za sledované období měla vzrůstající tendenci, kdy od počátku vzrostla o 26 %.



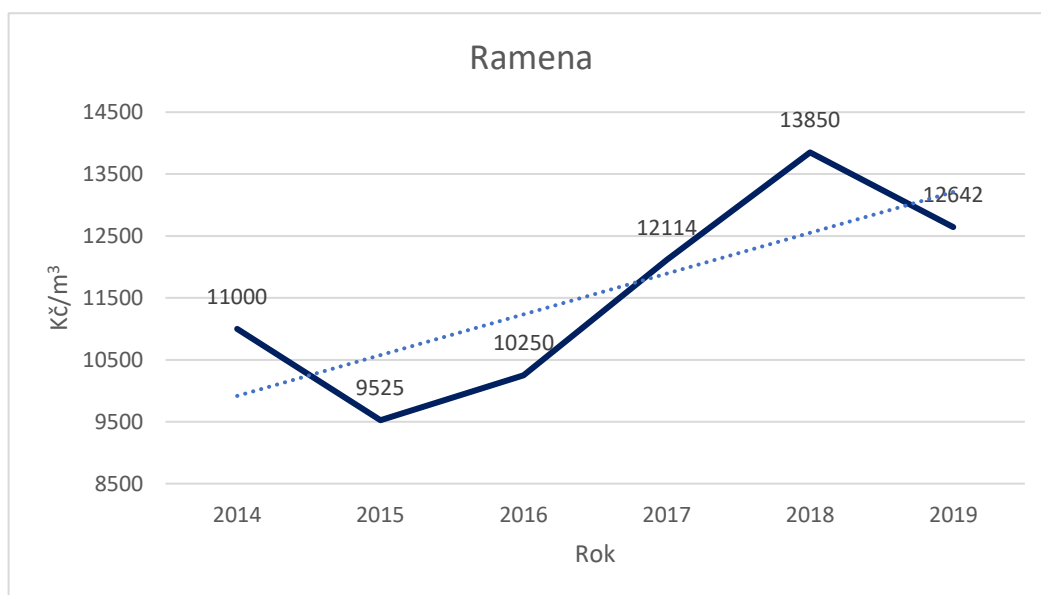
Graf 16 - cenový vývoj desek [zdroj vlastní]

Jedná se o vodorovnou konstrukci, na kterou zpravidla nejsou kladeny speciální nároky včetně požadavků na formu a její cenová hladina za kubík betonu se pohybuje spíše na spodní hranici vůči ostatním prvkům, přesto došlo k navýšení 35,8 %.



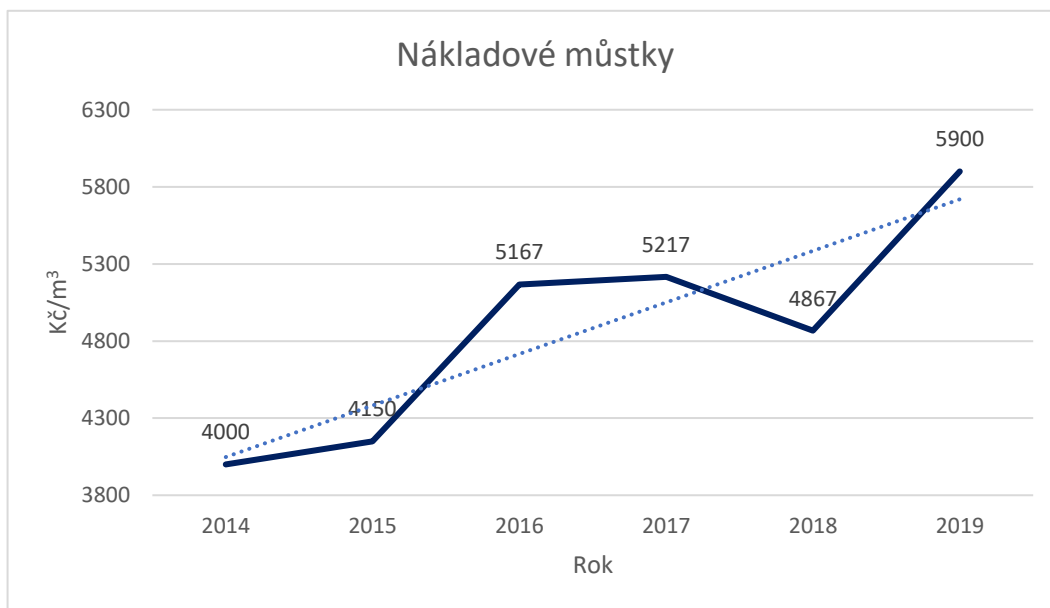
Graf 17 - cenový vývoj schodišťových podest [zdroj vlastní]

Obvyklé provedení prefabrikovaného schodiště je pomocí stěn, na které se uloží mezipodesty/podesty, které nesou přímá ramena schodiště. Svými vlastnostmi jsou podesty podobné deskám, což dokazuje i velmi podobná cenová úroveň. Po celou dobu sledovaného období se cena nepatrně zvyšovala, největší skok, a to o 10,62 %, byl v poslední roce vůči předcházejícímu.



Graf 18 - cenový vývoj schodišťových ramen [zdroj vlastní]

U cenového vývoje schodišťových ramen je nezbytné zohlednit fakt, že se cena pohybuje také v závislosti na typu provedení, kdy se může jednat o schodišťové rameno přímé, 1x nebo 2x zalomené. O nejnáročnější variantu se jedná v případě 2x zalomeného schodiště, kdy je cena průměrně vyšší o 30 % za kubík betonu oproti schodišti s přímým ramenem.

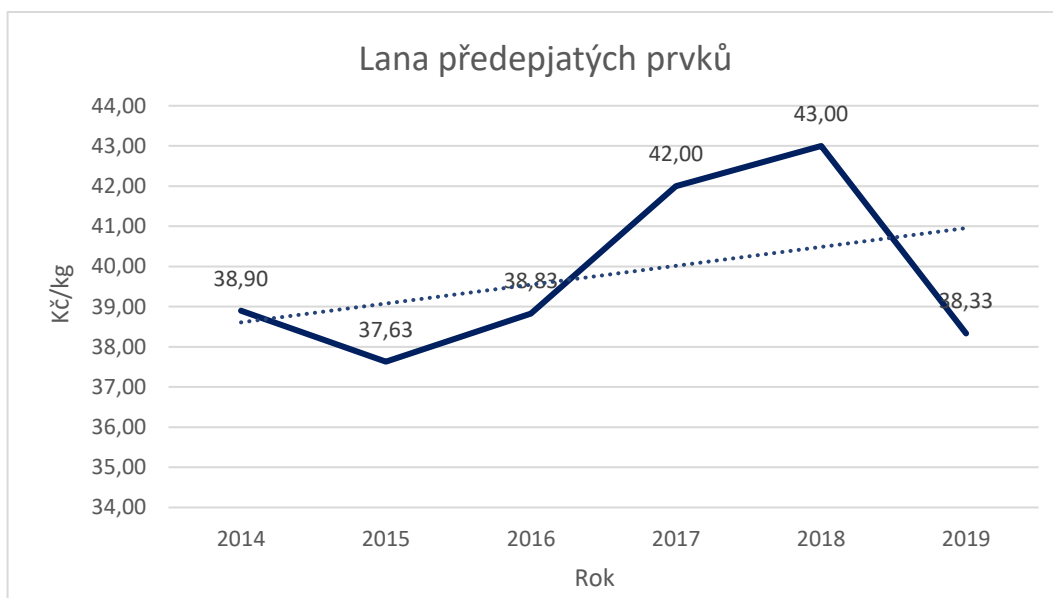


Graf 19 - cenový vývoj nákladových můstků [zdroj vlastní]

Pro snadný provoz nakládky/vykládky nákladních aut se u hal vyskytují nákladové můstky, které jsou složeny z čela, zadního a dvou bočních dílů. Mezi běžnou variantou bočních dílů patří průřez L. Po montáži všech dílů se dno můstku zmonolitní.

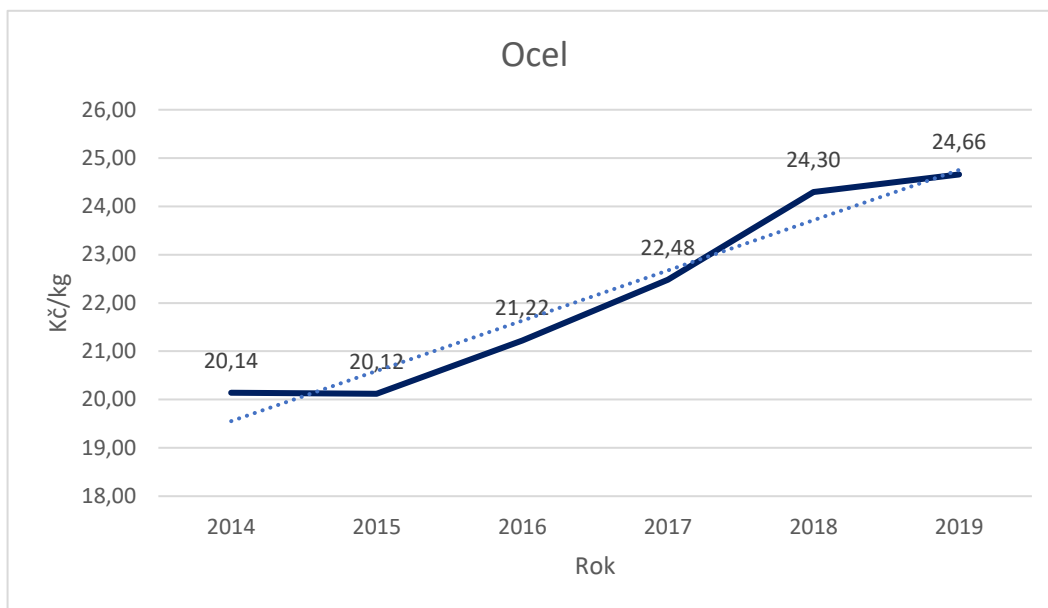
6.2. Součásti prefabrikátu

Předchozí kapitola se zaměřila na vývoj cen kubíku betonu. Nedílnou součástí prefabrikovaného železobetonového prvku je však také neodmyslitelně ocel, kování, pozinkování a v případě předepjatých konstrukcí lana.



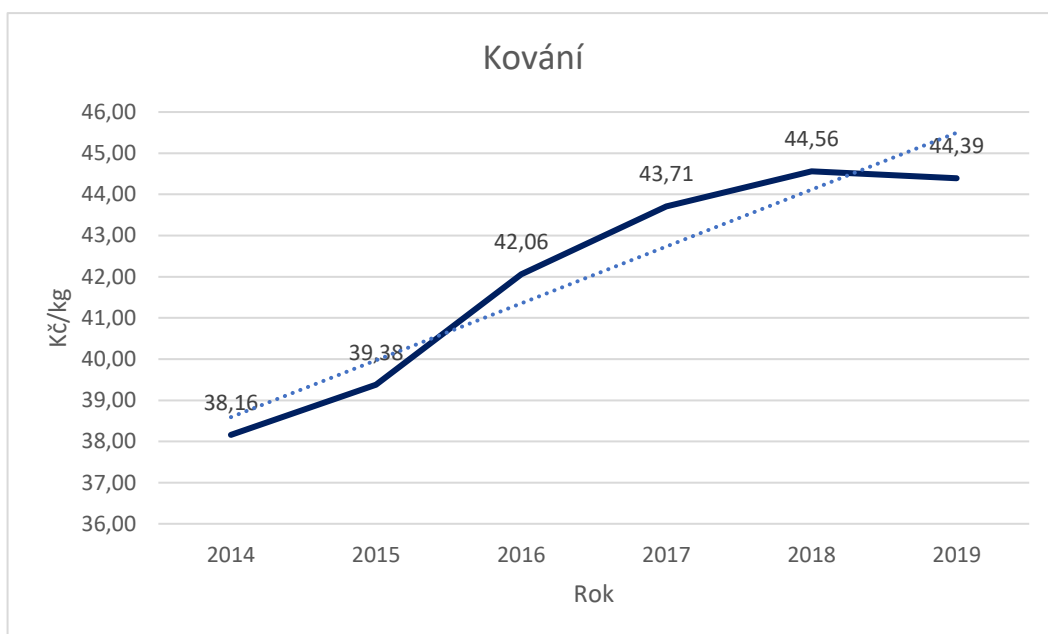
Graf 20 - cenový vývoj lan [zdroj vlastní]

Graf lan předepjatých prvků se vyznačuje sinusoidou, kdy zpočátku cena kilogramu lan nepatrně rostla, avšak v roce 2019 naopak zaznamenala pokles 10,86 % a tudíž se nyní drží na obdobné cenové hladině jako na počátku sledovaného období.



Graf 21 - cenový vývoj oceli [zdroj vlastní]

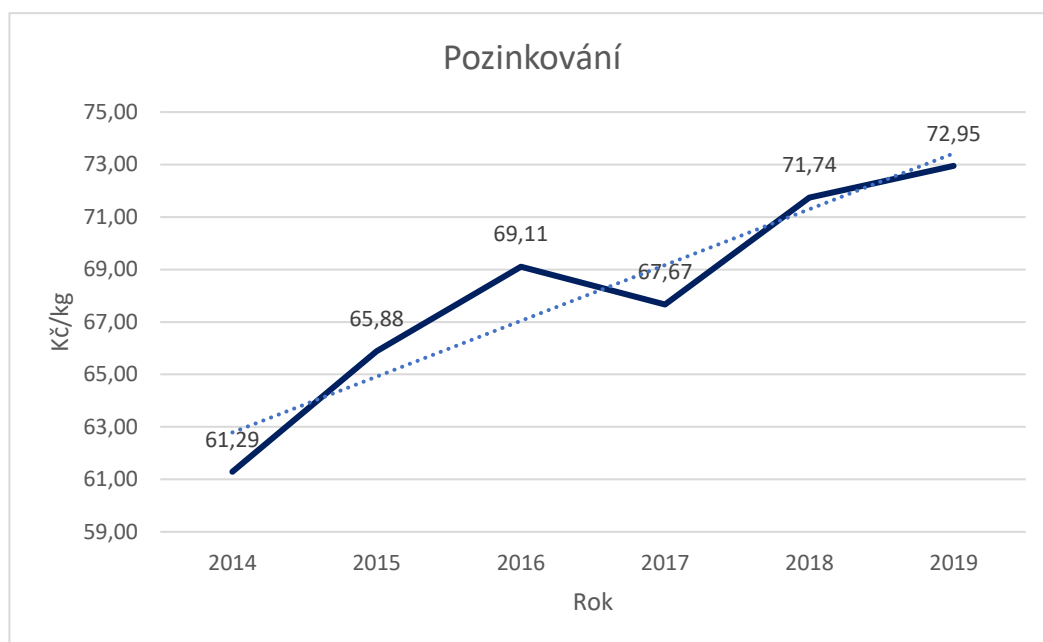
Prefabrikované prvky jsou provedeny jako železobetonové, tedy s měkkou výztuží. Průzkum také ukázal, kromě roku 2015, stoupající cenový trend kilogramu oceli, konkrétněji nárůst o 22,4 %.



Graf 22 - cenový vývoj kování [zdroj vlastní]

Nepatrný vzrůst 16,32 % je v případě zabudovaného kování, kterým jsou opatřeny prefabrikované prvky pro jejich následné konstrukce.

Speciální zabudované prvky například v podobě okování rohů, které se používá pro vnitřní viditelné sloupy, se ocení na základě přesného katalogového typu výrobce.

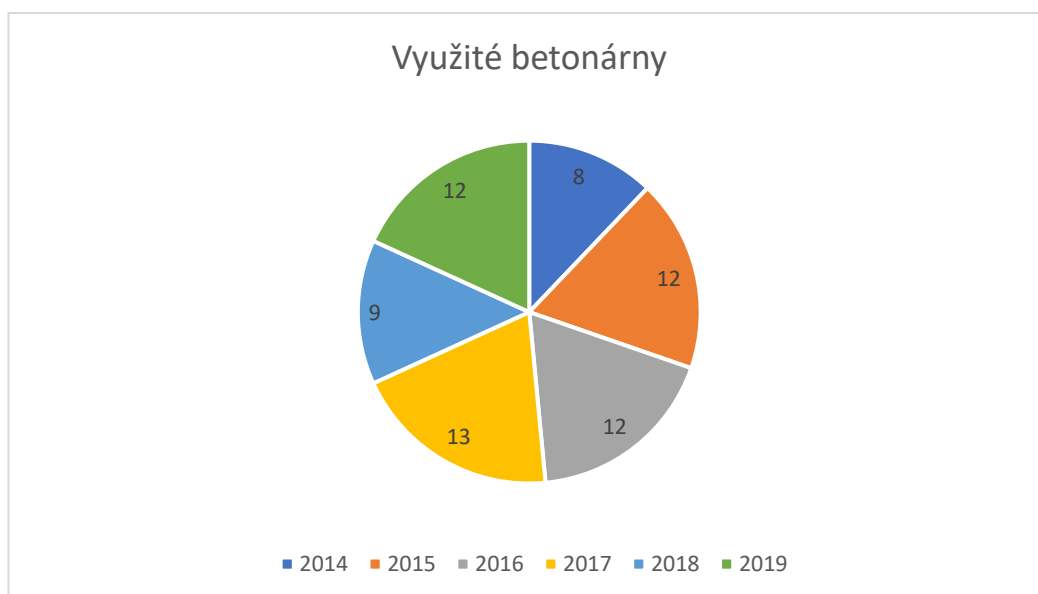


Graf 23 - cenový vývoj pozinkování [zdroj vlastní]

U některých prvků se zabudovaným kováním je vyžadováno pozinkování. Pozinkování neboli žárové zinkování tvoří ochranný povlak prvku, který vznikne reakcí železa namáčeného do tekutého zinku o teplotě 450°C. Výsledkem je dlouhodobá protikorozní ochrana. Cenový vývoj pozinkování od roku 2014 vzrostl o 19 %.

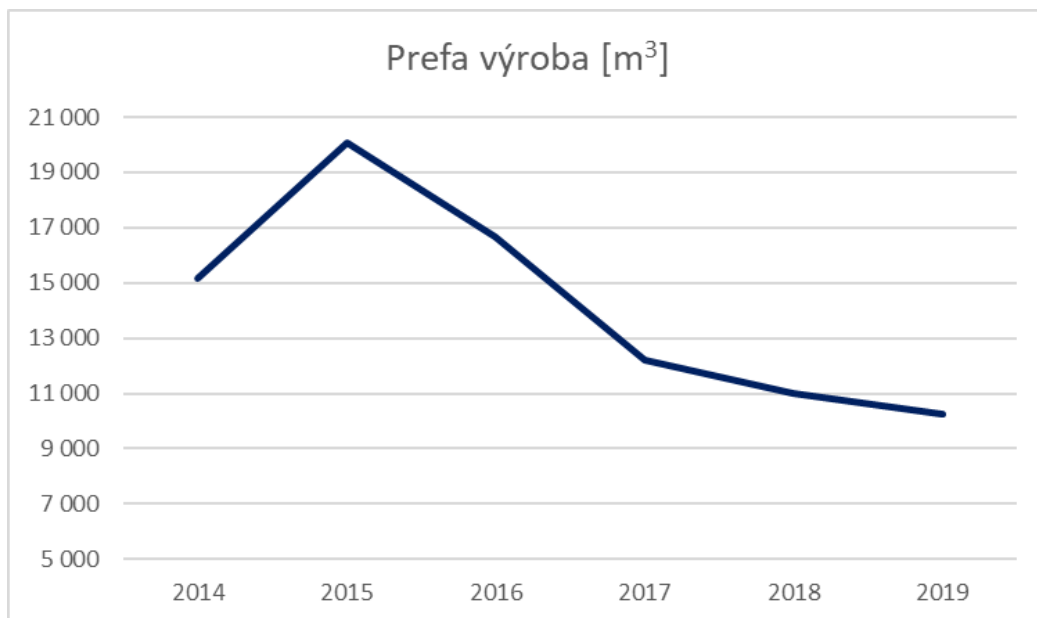
6.3. Situace v konkrétním podniku

V závislosti na lokalitě stavby, kapacitě betonáren, objemu prefa prvků na stavbě, speciálních požadavcích například v podobě nadrozměrných prvků, nestandardním tvaru schodiště a jiné, a v neposlední řadě dle zaslané cenové nabídky jednotlivých betonáren, se u každé zakázky jejich počet využití liší. Ačkoliv má podnik svou vlastní výrobu, spolupracuje kvůli kapacitě, cenám, speciálním prvkům či vzdálenosti i s ostatními.



Graf 24 - spolupráce s výrobny prefabrikátů [zdroj vlastní]

Za sledované období 2014 – 2019 se každý rok nejčastěji spolupracovalo s 12 různými výrobními prefabrikátů. V současné době se dané betonové prefabrikáty vyrábí přibližně ve 22 závodech v České republice. Pokud se stavba nachází na Slovensku, podnik spolupracuje asi se čtyřmi závody.

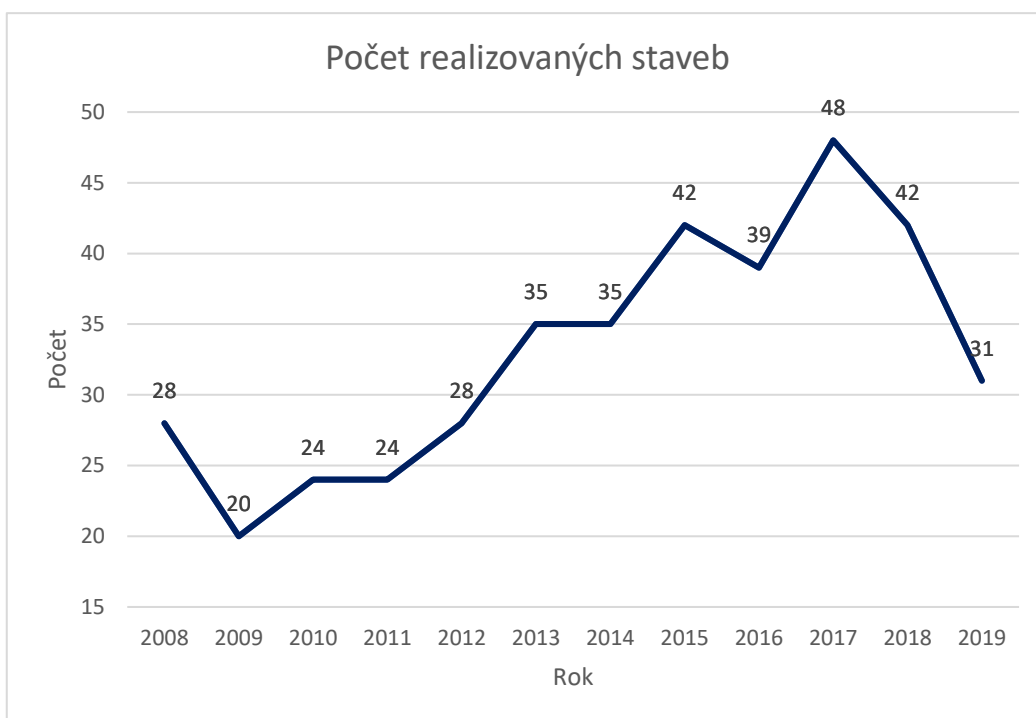


Graf 25 - výroba prefabrikátů [zdroj vlastní]

Výroba prefabrikátů v daném podniku zaznamenala v roce 2015 nárůst o 32,18 %. Od té doby je každý rok patrný pokles vyrobených kubíků prefabrikovaných prvků, který ale neodráží skutečnost, jak se podniku daří, jelikož ceny naopak rostly. Největší výrobní pokles proběhl roku 2017, kdy se vyrobilo o 26,83 % m³ méně oproti roku předcházejícímu.

Tabulka 1 - počet vyrobených m³ prefabrikátů [zdroj vlastní]

Počet vyrobených kubíků prefa						
rok	2014	2015	2016	2017	2018	2019
m ³ prefa	15 182,40	20 068,21	16 676,98	12 202,23	11 017,95	10 250,08
		32,18%	-16,90%	-26,83%	-9,71%	-6,97%



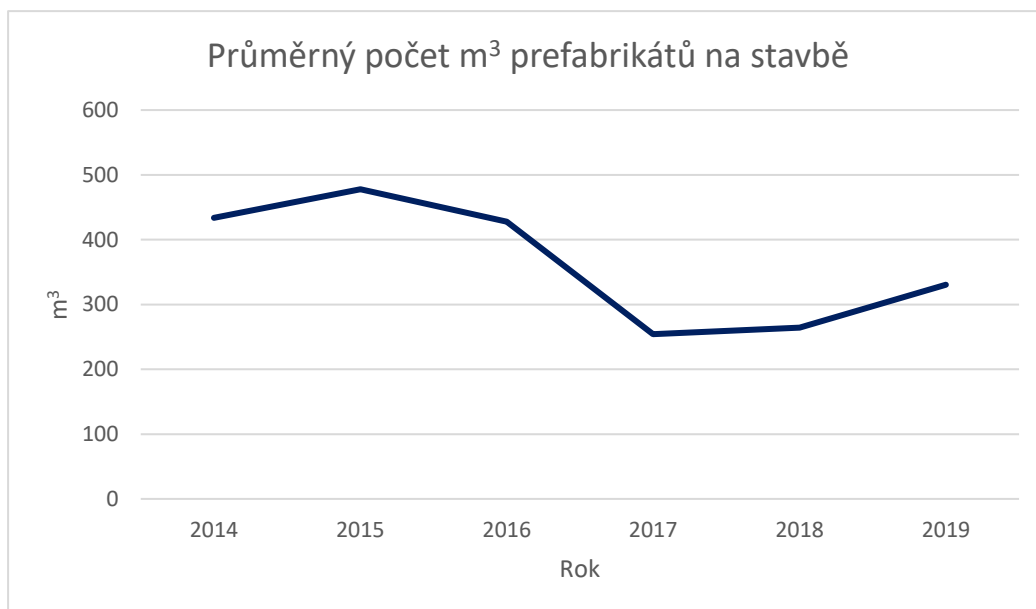
Graf 26 - počet realizovaných staveb [zdroj vlastní]

Graf 26 realizovaných staveb je spíše informativní, jelikož neodráží velikost a náročnost staveb. Nejvyšší počet realizovaných zakázek proběhl roku 2017, což ovšem nedokazuje nejvyšší počet vyrobených prefabrikátů, který byl v roce 2015 o 64,46 % vyšší než v roce 2017.



Graf 27 - získané zakázky [zdroj vlastní]

Z grafu je patrné, že počet realizovaných zakázek vůči obdržným poptávkám se pohybuje každý rok přibližně okolo 10 %. Dané procento je spíše informativního charakteru, kterým se nelze řídit pro stanovení celkové roční firemní bilance úspěšnosti. Zakázky jsou zcela odlišné a nejde je srovnávat a posuzovat jako u pásové výroby. Každá realizovaná stavba je jedinečná, má jiný objem, počet prvků, konstrukční systém, zatížení, požadavky investora, počet čt, situaci, vzdálenost a mnoho dalšího.



Graf 28 - průměrný počet m³ prefabrikátů na stavbě [zdroj vlastní]

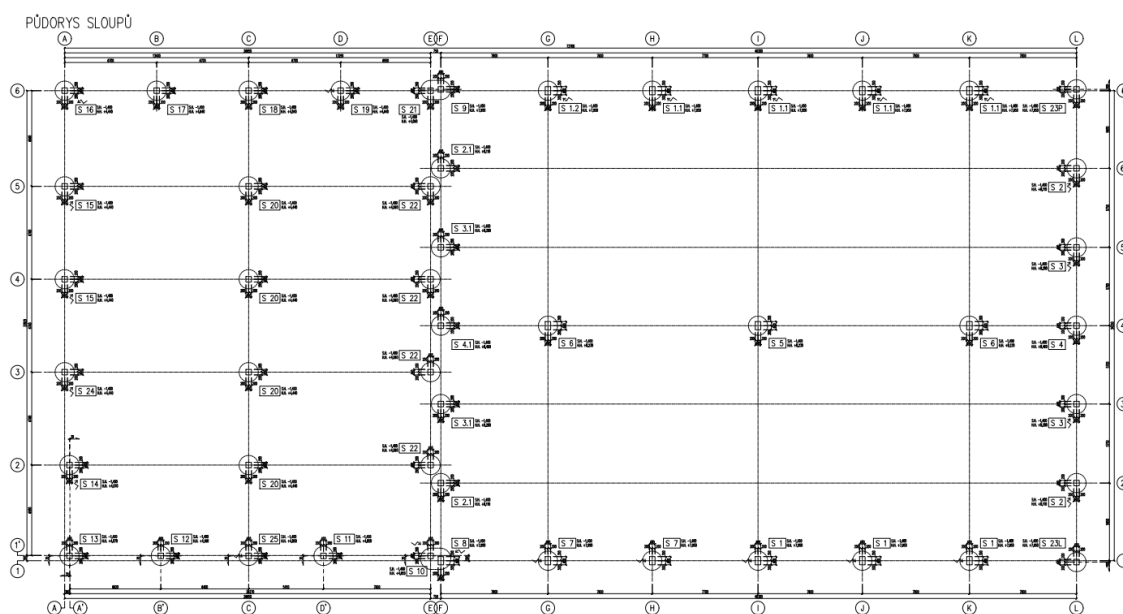
Graf 28 znázorňující průměrný počet vyrobených kubíků prefabrikátů na realizovaných stavbách poukazuje na rok 2017, kdy bylo dle grafu 26 realizováno nejvíce staveb, ale průměrný roční objem pro jednotlivé stavby za sledované období byl nejnižší. Od roku 2017 zaznamenává objem prefabrikátů na stavbě vzrůstající tendenci. V roce 2019 činil nárůst 30,07 %.

7. Skladová hala s administrativní budovou

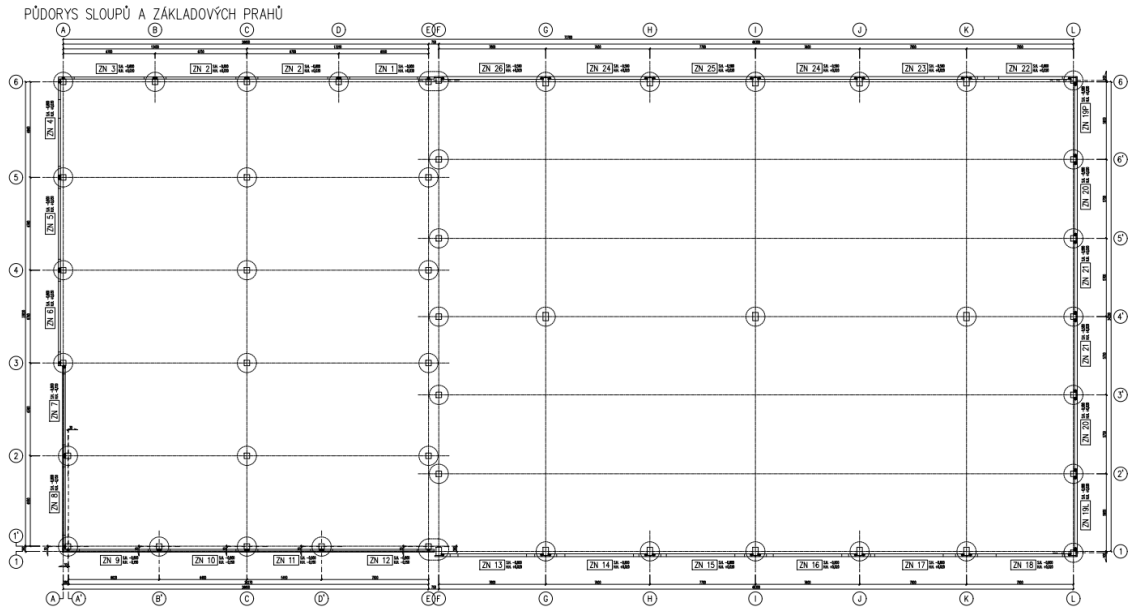
Cenové změny výroby kubíku prefabrikovaných prvků jsou znázorněny pomocí již zrealizované stavby. Pro stanovení konkrétního cenového vývoje prefabrikované konstrukce byla zvolena nepodsklepená dvoulodní skladová hala A-E/1-6 s osovými modulovými rozměry 46,30 x 34,20 m, s přilehlou dvoulodní administrativní částí 26,65 x 33,82 m vymezenou osami F-L/1-6.

Stavba obou částí je založena na vrtaných pilotách, které jsou ukončeny hlavicemi s kalichy pro kotvení železobetonových sloupů. Po obvodu haly jsou uloženy nezateplené základové nosníky. Střešní konstrukce je tvořena vaznicemi s průvlaky, které jsou ukládány na sloupy. Vaznice v administrativě jsou tvaru T o rozměrech 330/900 mm, ve skladové hale 400/1100 mm. Průvlaky jsou obdélníkového průřezu 300/500 mm, v ose G-K/4' o průřezu 400/1100 z důvodu ukládání vaznic na průvlaky. Obvod administrativní části a štítové osy skladové haly jsou doplněny obdélníkovými ztužidly. Objekt tvoří dva samostatné dilatační celky (1-6/A-E, 1-6/F-L).

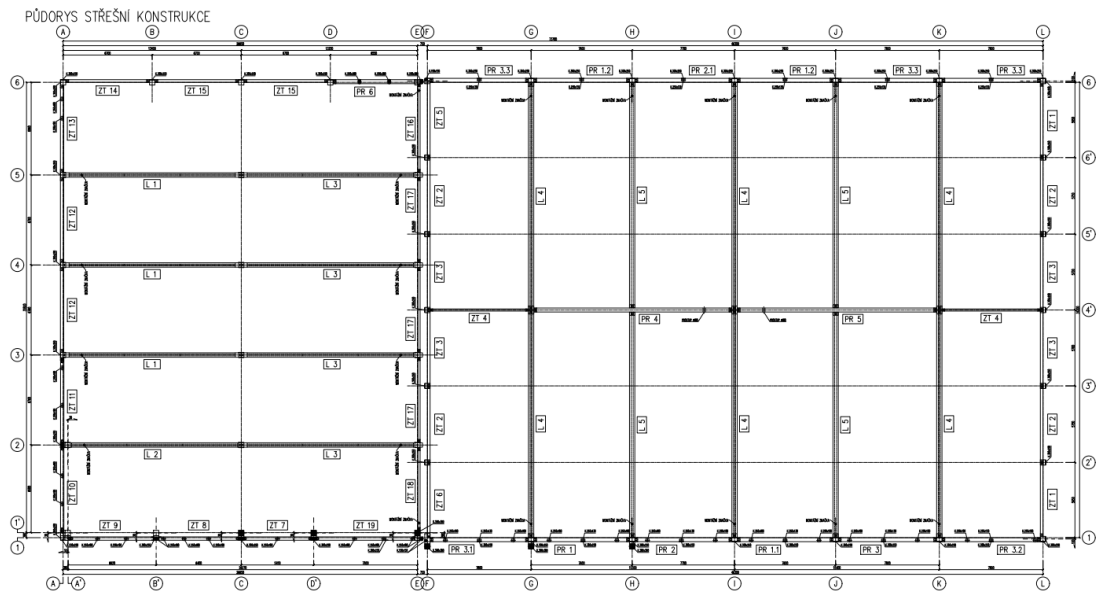
Níže jsou uvedeny půdorysy objektu včetně schématického pohledu na osu 1.



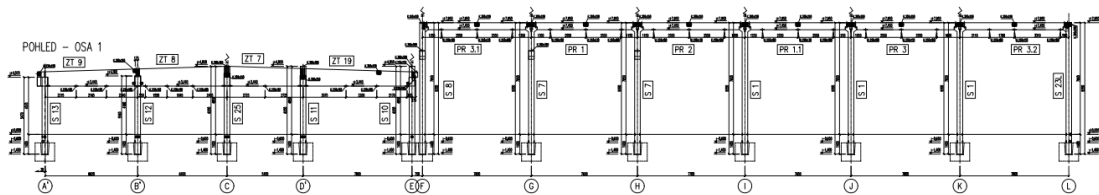
Obrázek 11 - Půdorys sloupů [zdroj vlastní]



Obrázek 12 - Půdorys sloupů a základových prahů [zdroj vlastní]



Obrázek 13 - Půdorys střešní konstrukce [zdroj vlastní]

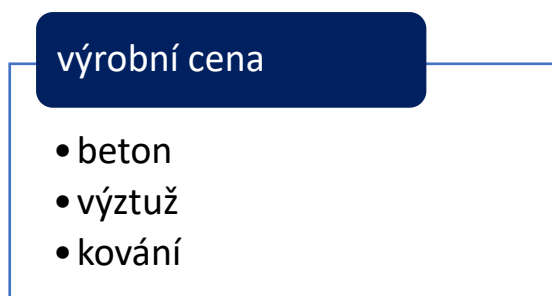


Obrázek 14 - Pohled na osu 1 [zdroj vlastní]

7.1. Stanovení výrobní ceny

K sestavení výrobní ceny prefabrikované konstrukce je zapotřebí znát každý prvek, kterým je konstrukce tvořena. Výrobní cena prefabrikovaného železobetonového prvku značí podnikové náklady, které jsou potřebné vynaložit na pouhou výrobu daného prefabrikátu. Skládá se z ceny m^3 betonu, výztuže a kování, které se stává neodmyslitelnou součástí prvku.

Na základě náročnosti a počtu kusů má každý druh prvku svou cenu m^3 betonu, za kterou ho jsou schopny betonárny v daném období vyrobit. Ta je pak vynásobena celkovým počtem m^3 daného prvku. Vyztuženost prefabrikátů má na starosti statik pomocí návrhu se statickými výpočty. Cena měkké a tvrdé výztuže se tak stanoví vynásobením m^3 prefabrikátu s vyztužeností daného prvku kg/m^3 a cenou za jeden kilogram oceli. Každý prefabrikát má svůj výrobní výkres, který značí také případné kování, které prvek obsahuje. Na základě výpisu přesných typů je stanoven výpočet kg kování na jeden kus prvku, který je vynásoben počtem a následně cenou kování za kg , kde hraje velký vliv, zda je či není prvek pozinkován. Celková výrobní cena je pak tedy součtem celkových cen každého typu prvku.



Obrázek 15 - Skladba výrobní ceny prefabrikátu [zdroj vlastní]

Stanovení skutečné výrobní ceny prefabrikátů pro danou skladovou halu s administrativní budovou je provedeno v následující tabulce 2, která obsahuje výpis všech potřebných prefabrikátů. Pro každý druh prefabrikovaného prvku je uvedeno celkové množství m^3 betonu s celkovou cenou pro každý druh. Výrobní cena celé prefabrikované konstrukce je uvedena na konci tabulky 2.

Tabulka 2 - Stanovení výrobní ceny [zdroj vlastní]

Stanovení výrobní ceny																			
CENY																			
název	ks	L	B	H	m ³ /ks	m ³	výztuž	kování	beton		měkká výztuž		tvrdá výztuž		kování	celkem			
SLOUPY							kg/m ³	kg	Kč/m ³	Kč	Kč/kg	Kč	Kč/kg	Kč	Kč/kg	Kč	Kč		
SL01	3	13,910	0,400	0,600	3,446	10,338	173	3,14	5 300	54 791	24,00	42 923			40	377	98 092		
SL02	6	13,720	0,400	0,600	3,293	19,758	157	16,57	5 000	98 790	25,50	79 101			48	4 772	182 663		
SL03	3	13,900	0,400	0,600	3,336	10,008	210	16,57	5 000	50 040	25,50	53 593			48	2 386	106 019		
SL04	14	14,740	0,400	0,600	3,538	49,532	156	15,59	5 000	247 660	25,50	197 038			48	10 476	455 175		
SL05	2	13,740	0,400	0,600	3,370	6,740	213	16,57	5 000	33 700	25,50	36 608			48	1 591	71 899		
SL06	6	13,720	0,400	0,600	3,401	20,406	212	16,57	5 000	102 030	25,50	110 315			48	4 772	217 117		
SL07	14	13,190	0,500	0,600	3,957	55,398	215	16,57	5 000	276 990	25,50	303 720			48	11 135	591 845		
SL08	2	13,540	0,500	0,600	4,152	8,304	210	16,56	5 300	44 011	24,00	41 852			40	1 325	87 188		
SL09	2	13,550	0,400	0,600	3,252	6,504	163	12,60	5 300	34 471	24,00	25 444			40	1 008	60 923		
SL10	2	13,550	0,400	0,600	3,468	6,936	230	13,58	5 300	36 761	24,00	38 287			40	1 086	76 134		
SL11	2	14,740	0,500	0,600	4,422	8,844	232	16,56	5 300	46 873	24,00	49 243			40	1 325	97 441		
SL12	12	14,740	0,500	0,600	4,422	53,064	228	16,56	5 300	281 239	24,00	290 366			40	7 949	579 554		
SL13	2	14,740	0,500	0,600	4,422	8,844	238	16,56	5 300	46 873	24,00	50 517			40	1 325	98 715		
SL14	9	4,590	0,400	0,400	0,842	7,578	150	0,00	5 300	40 163	24,00	27 281			40	0	67 444		
SL15	2	4,590	0,400	0,400	0,842	1,684	166	0,00	5 300	8 925	24,00	6 709			40	0	15 634		
						Σ	273,938									Σ	2 805 843		

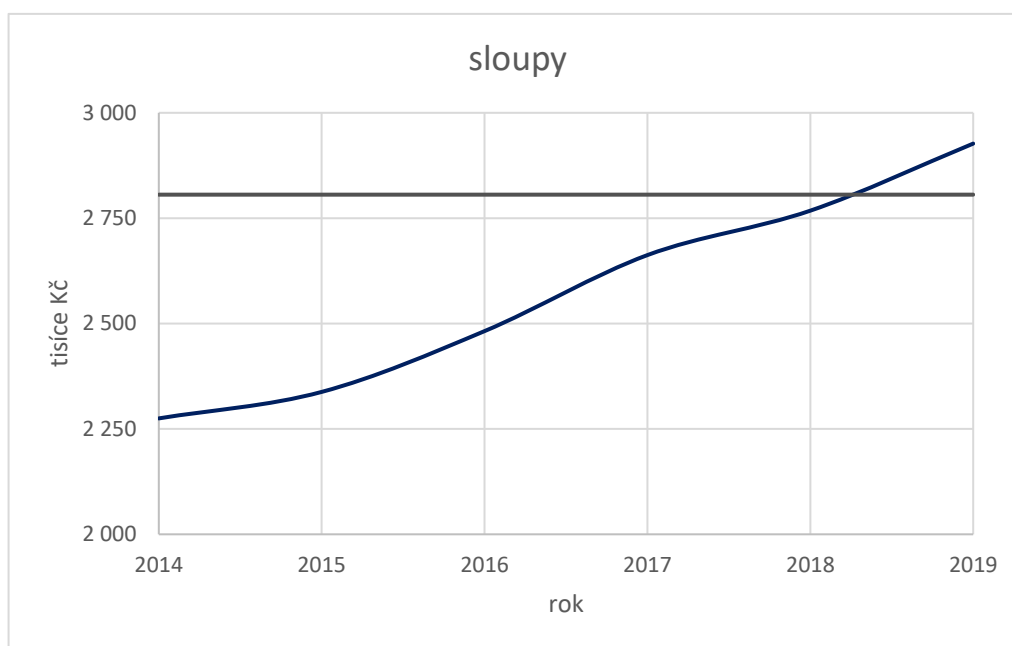
název	ks	L	B	H	m ³ /ks	m ³	výztuž	kování	beton	měkká výztuž	tvrdá výztuž	kování	celkem				
PRŮVLAKY							kg/m ³	kg	Kč/m ³	Kč	Kč/kg	Kč	Kč/kg	Kč	Kč/kg	Kč	Kč
PR 1	2	5,620	0,300	0,450	0,984	1,968	253	0,00	5 300	10 430	25,50	12 697			48	0	23 127
PR 2	8	5,620	0,300	0,450	0,984	7,872	252	0,00	5 300	41 722	25,50	50 585			48	0	92 307
PR 3	2	5,560	0,300	0,550	1,140	2,280	207	5,56	5 300	12 084	25,50	12 035			48	534	24 653
PR 4	2	5,620	0,300	0,550	0,927	1,854	252	0,00	5 300	9 826	25,50	11 914			48	0	21 740
PR 5	2	5,980	0,300	0,550	1,226	2,452	203	5,56	5 300	12 996	25,50	12 693			48	534	26 222
PR 6	2	5,980	0,300	0,450	1,047	2,094	251	0,00	5 300	11 098	25,50	13 403			48	0	24 501
PR 7	6	5,980	0,300	0,450	1,047	6,282	251	0,00	5 300	33 295	25,50	40 208			48	0	73 503
PR 8	2	7,060	0,300	0,550	1,165	2,330	141	5,56	5 300	12 349	25,50	8 378			48	534	21 260
PR 9	2	7,360	0,300	0,550	1,214	2,428	141	0,00	5 300	12 868	25,50	8 730			48	0	21 598
PR 10	2	2,660	0,300	0,400	0,319	0,638	116	3,59	5 300	3 381	25,50	1 887			48	345	5 613
							30,198										334 524
ZTUŽIDLA																	
ZT1	2	7,060	0,200	0,450	0,635	1,270	121	0,00	5 000	6 350	25,50	3 919			48	0	10 269
ZT2 -TM01	32	6,000	0,200	0,390	0,468	14,976	129	0,00	5 000	74 880	25,50	49 264			48	0	124 144
							16,246										134 412
NOSNÍKY																	
TM02	4	5,820	0,160	0,410	0,382	1,528	200	0,00	5 000	7 640	25,50	7 793			48	0	15 433
TM03	20	5,980	0,160	0,410	0,392	7,840	98	0,00	5 000	39 200	25,50	19 592			48	0	58 792
							9,368										74 225

název	ks	L	B	H	m ³ /ks	m ³	výztuž	kování	beton	měkká výztuž	tvrdá výztuž	kování	celkem				
VAZNÍKY- PŘEDEPJATÉ		I 500/1145-1497					kg/m³	kg	Kč/m³	Kč	Kč/kg	Kč	Kč/kg	Kč	Kč/kg	Kč	Kč
VZ1	7	23,910	0,283	1,000	6,767	47,369	206	3,06	5 750	272 372	23,00	224 434	36	83 559	45	964	581 329
VZ2	14	23,910	0,283	1,000	6,767	94,738	206	3,06	5 750	544 744	23,00	448 869	36	167 118	45	1 928	1 162 658
						142,107							49 kg/m	1 743 987			
VAZNICE		Vb 130-177/700															
L1	66	11,860	0,107	1,000	1,081	71,346	283	7,03	4 700	335 326	25,50	514 868			48	22 271	872 466
L2	22	11,860	0,107	1,000	1,081	23,782	283	7,03	4 700	111 775	25,50	171 623			48	7 424	290 822
						95,128								1 163 288			
SCHODIŠŤOVÁ RAMENA																	
SR1	1				1,450	1,45	84	0,00	13 500	19 575	24,00	2 923			40	0	22 498
SR2	1				1,090	1,09	158	0,00	12 000	13 080	24,00	4 133			40	0	17 213
						2,54								39 711			
SCHODIŠŤOVÉ PODESTY																	
SP1	1	1,300	3,100	0,250	1,008	1,008	101	0,00	5 300	5 342	24,00	2 443			40	0	7 786
						1,008								7 786			
STĚNY SCHODIŠŤĚ																	
SN1	1	1,310	0,200	2,645	0,693	0,693	98	7,13	5 300	3 673	24,00	1 630			40	285	5 588
SN2	1	1,310	0,200	2,645	0,693	0,693	90	5,54	5 300	3 673	24,00	1 497			40	222	5 391
						1,386								10 979			
NÁKLADOVÉ MŮSTKY																	
NR1	22	2,460	1,655	0,150	0,611	13,442	163	2,28	5 900	79 308	25,50	55 872			48	2 408	137 587
NR2	11	2,980	1,170	0,150	0,523	5,753	167	2,28	5 900	33 943	25,50	24 499			48	1 204	59 646
						19,195								197 233			

název	ks	L	B	H	m ³ /ks	m ³	výztuž	kování	beton	měkká výztuž	tvrdá výztuž	kování	celkem					
ZÁKLADOVÉ NOSNÍKY NEZATEPLENÉ							kg/m ³	kg	Kč/m ³	Kč	Kč/kg	Kč	Kč/kg	Kč	Kč/kg	Kč	Kč	
ZP2	1	7,770	0,140	0,480	0,522	0,522	120	6,35	5 000	2 610	25,50	1 597			48	305	4 512	
ZP3	4	5,980	0,140	1,780	1,490	5,96	120	6,35	5 000	29 800	25,50	18 238			48	1 219	49 257	
ZP4	17	5,980	0,140	1,780	1,490	25,33	120	6,35	5 000	126 650	25,50	77 510			48	5 182	209 341	
ZP7	1	6,380	0,140	1,780	1,590	1,59	120	118,39	5 000	7 950	25,50	4 865			75	8 879	21 695	
ZP7.1	1	7,770	0,140	0,580	0,631	0,631	120	113,84	5 000	3 155	25,50	1 931			75	8 538	13 624	
ZP13	2	4,430	0,140	1,780	0,629	1,258	120	6,35	5 000	6 290	25,50	3 849			48	610	10 749	
ZP14	20	5,980	0,140	0,580	0,486	9,720	120	6,35	5 000	48 600	25,50	29 743			48	6 096	84 439	
ZP15	2	5,980	0,140	0,460	0,385	0,770	120	6,35	5 000	3 850	25,50	2 356			48	610	6 816	
ZP16	2	5,980	0,140	1,780	0,751	1,502	120	6,35	5 000	7 510	25,50	4 596			48	610	12 716	
ZP10	6	5,980	0,200	2,000	2,392	14,352	120	6,35	5 000	71 760	25,50	43 917			48	1 829	117 506	
							61,635										530 655	
SOKLOVÉ PANELE NEZATEPLENÉ																		
SP5	28	0,550	0,140	0,480	0,037	1,036	120	0	5 000	5 180	25,50	3 170			48	0	8 350	
SP6	1	4,060	0,140	0,480	0,273	0,273	120	0	5 000	1 365	25,50	835			48	0	2 200	
SP7	2	5,560	0,140	0,480	0,374	0,748	120	0	5 000	3 740	25,50	2 289			48	0	6 029	
SP8	6	5,510	0,140	0,480	0,370	2,220	120	0	5 000	11 100	25,50	6 793			48	0	17 893	
SP10	3	5,410	0,140	0,480	0,364	1,092	120	0	5 000	5 460	25,50	3 342			48	0	8 802	
SP11	6	5,560	0,140	0,480	0,374	2,244	120	0	5 000	11 220	25,50	6 867			48	0	18 087	
SP13	2	3,960	0,140	0,480	0,266	0,532	120	0	5 000	2 660	25,50	1 628			48	0	4 288	
SP14	1	7,060	0,140	0,480	0,474	0,474	120	0	5 000	2 370	25,50	1 450			48	0	3 820	
SP15	12	1,200	0,140	0,480	0,081	0,972	120	0	5 000	4 860	25,50	2 974			48	0	7 834	
SP16	8	5,560	0,140	0,480	0,374	2,992	120	0	5 000	14 960	25,50	9 156			48	0	24 116	
							12,583										101 419	
CELKEM																		7 144 062 Kč

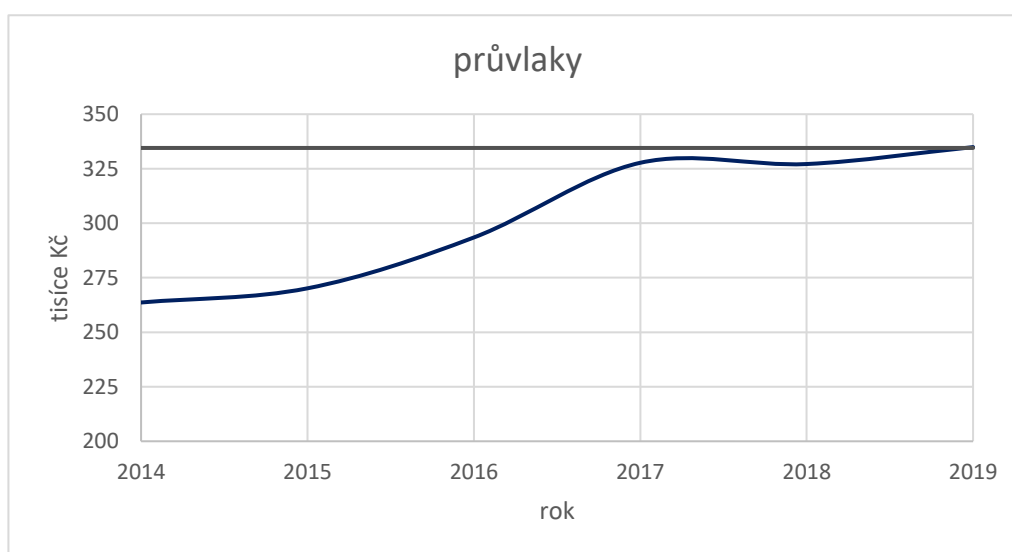
7.2. Modelace průměrné výrobní ceny v období 2014-2019

Na základě zjištěných dat z analýzy cenového vývoje jednotlivých prefabrikovaných prvků včetně kování za období 2014 – 2019 se stanovila pro každý rok modelová situace průměrné výrobní ceny prvků skeletové železobetonové konstrukce. Grafy níže znázorňují situaci, jak si stojí jednotlivé modelace průměrného cenového vývoje výroby oproti skutečné ceně, za kterou byla výroba v roce 2019 provedena.



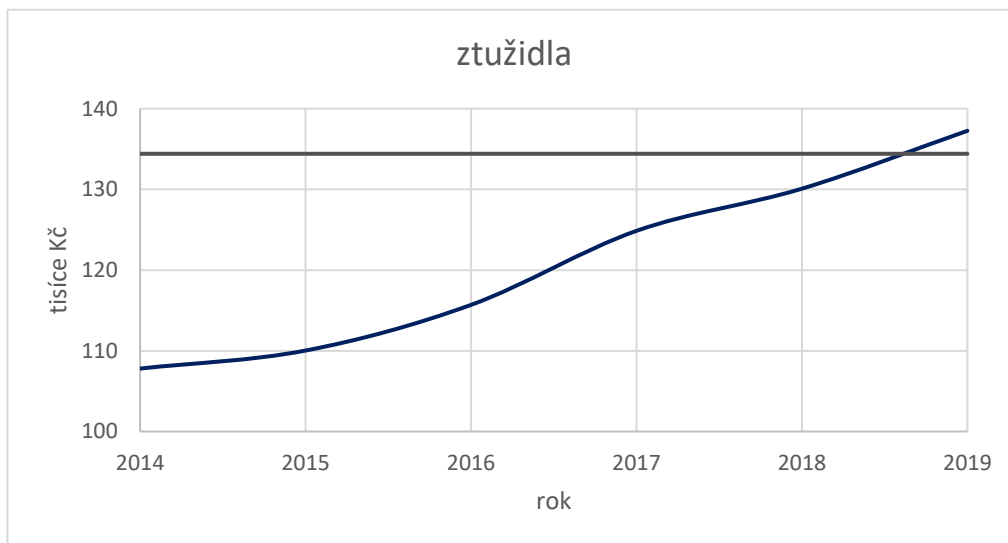
Graf 29 – průměrná výrobní cena sloupů [zdroj vlastní]

Skutečná výrobní cena sloupů skladové haly s administrativou, za kterou byly provedeny v roce 2019, dosáhla částky 2 805 843 Kč, což je o 4,32 % méně než průměrná výrobní cena téhož roku.



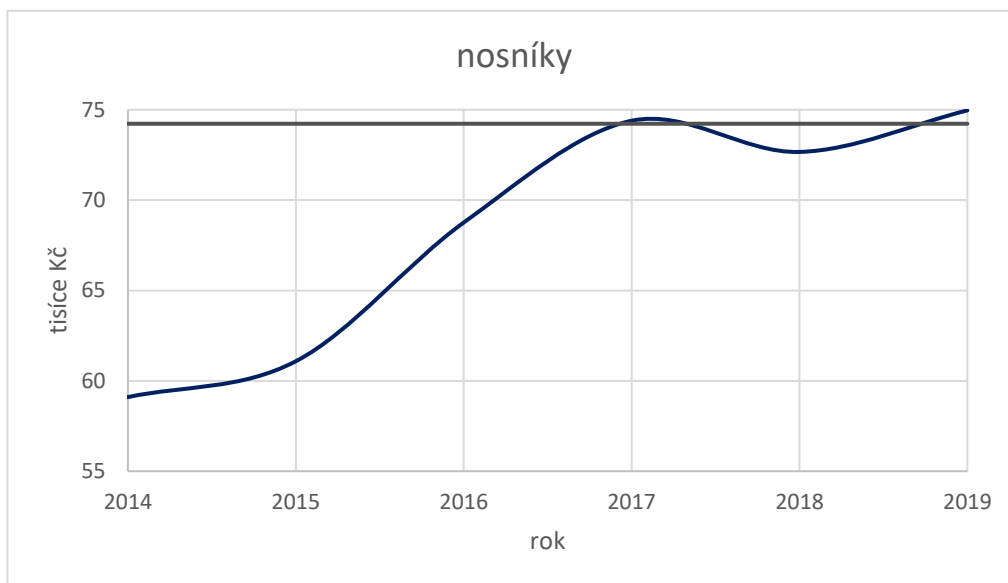
Graf 30 – průměrná výrobní cena průvlaků [zdroj vlastní]

Průměrná výrobní cena a skutečná výrobní cena průvlaků je téměř totožná, což dokazuje velmi podobnou cenu za m³ prvku.



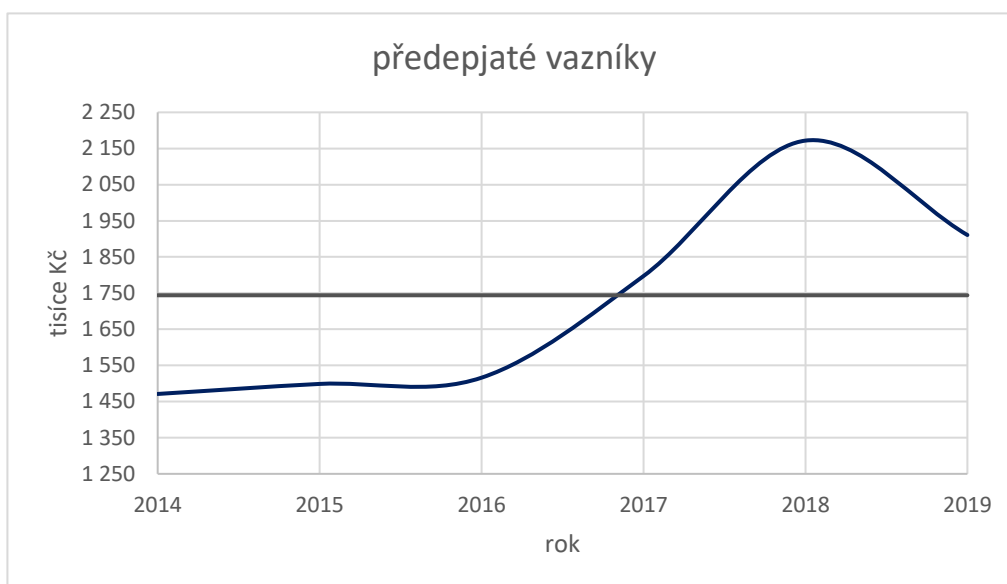
Graf 31 – průměrná výrobní cena ztužidel [zdroj vlastní]

Výroba ztužidel byla oproti průměru téhož roku o 2,12 % levnější, což na poměrně malém objemu 16,246 m³ betonu značí úsporu pouze 2 846 Kč a úspora se vůči celé konstrukci příliš neprojeví.



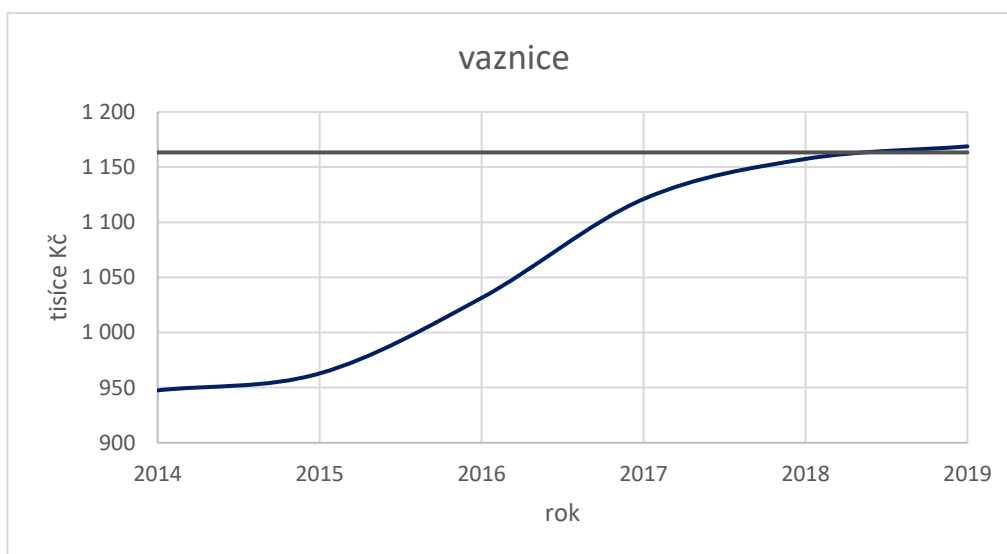
Graf 32 – průměrná výrobní cena ztužidel [zdroj vlastní]

Nosníky v roce 2017 zaznamenaly oproti roku 2014 cenový vzestup o 25,87 % a od té doby je jejich cena stabilní, jelikož při porovnání roku 2017 vůči roku 2019 a skutečné výrobní ceně nedosahuje cenový rozdíl ani jednoho procenta.



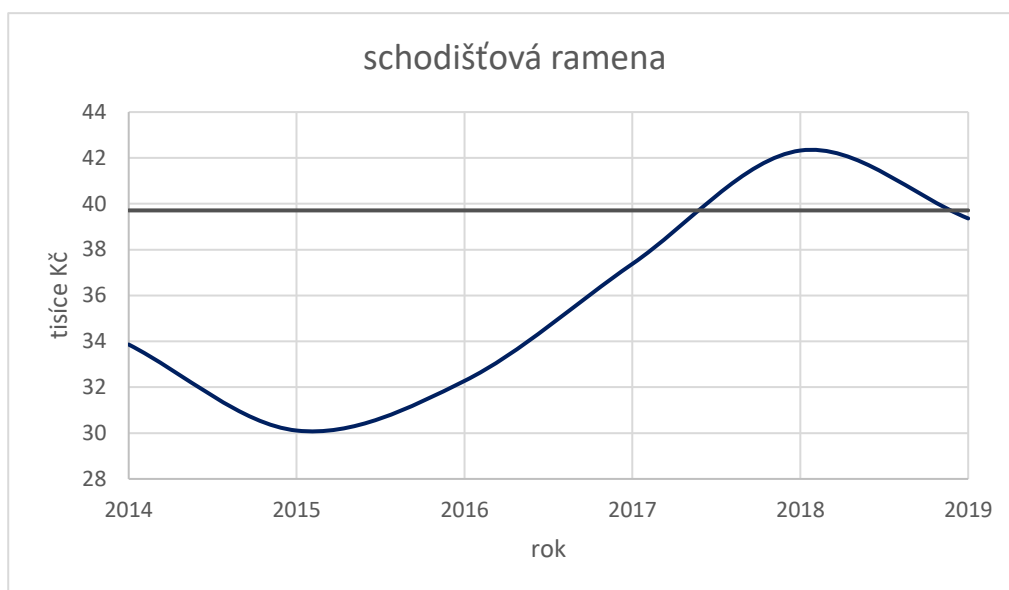
Graf 33 – průměrná výrobní cena předeptatých vazníků [zdroj vlastní]

V případě předeptatých vazníků se nejedná o prvek, který obsahuje většina realizovaných zakázek, proto je průměrná výrobní cena stanovena pomocí menšího počtu nabídek od výroben prefabrikátů. Z grafu vyplývá, že skutečná výrobní cena, za kterou byly předeptaté vazníky v roce 2019 vyrobeny, odpovídá modelaci průměrné výrobní ceny roku 2017.



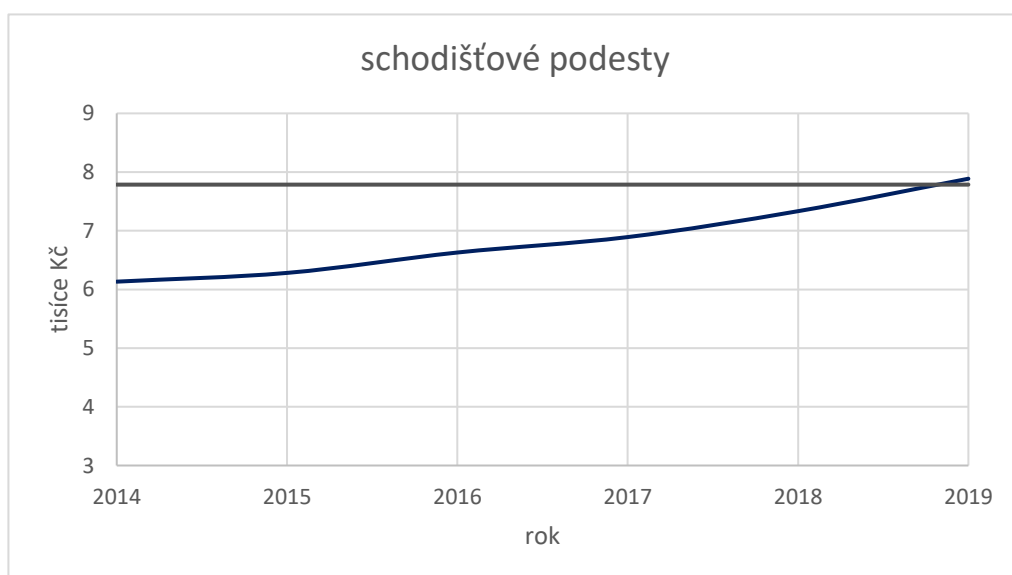
Graf 34 - průměrná výrobní cena vaznic [zdroj vlastní]

Výrobní cena vaznic rostla každým rokem, oproti grafu č. je v roce 2017 nejdražší cena kubíku betonu a to konkrétně 5 138 m³, jelikož ale průměrná cena kování a zejména výztuže každým rokem rostla, byla křivka modelové kalkulace značně ovlivněna. Největší nárůst průměrné ceny proběhl v roce 2017, kdy oproti předcházejícímu se jedná o rozdíl 8,69 %.



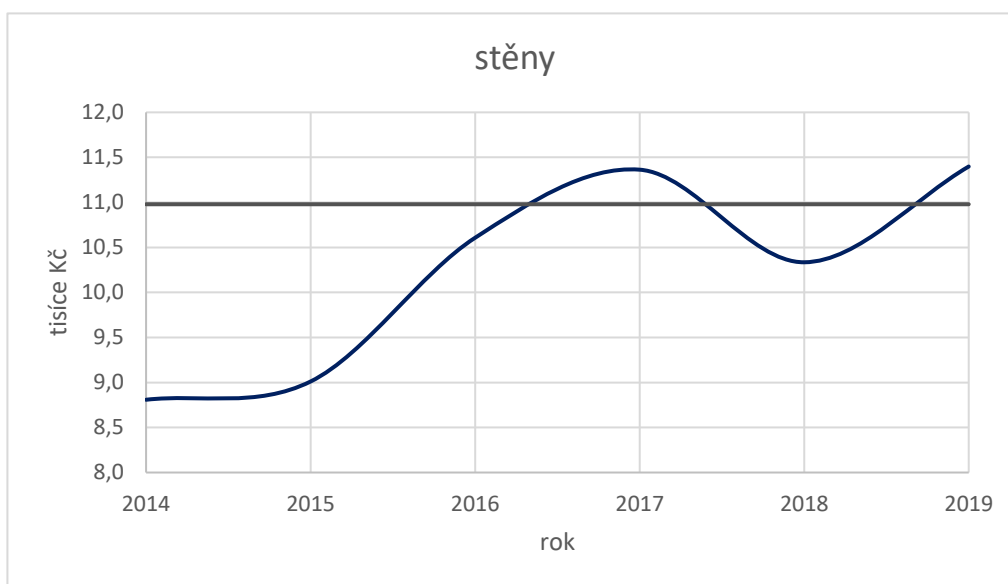
Graf 35 - průměrná výrobní cena schodišťových ramen [zdroj vlastní]

Průběh průměrné výrobní ceny schodišťových ramen se vyznačuje kolísavou křivkou. Od roku 2015 je patrný trend růstu, přičemž vrcholu bylo dosaženo v roce 2018, kdy oproti roku 2015 se výrobní cena ramen zvýšila o 40,57 %. Na průměrnou výrobní cenu schodišťových ramen má také velký vliv typ provedení, z čehož je také možné vypožorovat, že nejvíce zalomených prefabrikovaných ramen se vyrobil právě v roce 2018. Výrobní cena schodišťových ramen ve skladové hale s administrativou byla v porovnání s průměrnou modelovou situací téměř totožná v rozmezí jednoho procenta.



Graf 36 - průměrná výrobní cena schodišťových podest [zdroj vlastní]

Schodišťové podesty značí za celé sledované období růstový trend, konkrétně se jedná o nárůst 28,58 %. Ve srovnání s průměrnou výrobní cenou 2019 se danou schodišťovou podestu ve stejném roce podařilo vyrobit o 1,28 % levněji.



Graf 37 - průměrná výrobní cena stěn [zdroj vlastní]

Cenový vývoj výroby schodišťových stěn zaznamenal největší růst 15,05 % v průběhu roku 2016. V následujících letech se průměrná výrobní cena pohybovala kolem skutečné výrobní ceny. Stěny se podařilo v roce 2019 vyrobit levněji o 3,81 % oproti průměrným výrobním cenám ve stejném období.



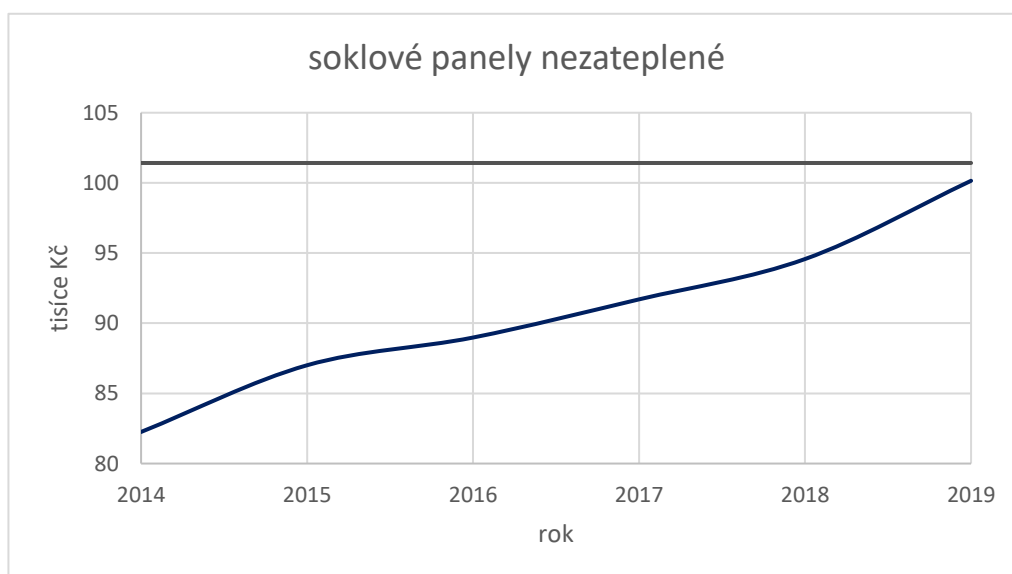
Graf 38 - průměrná výrobní cena nákladových můstků [zdroj vlastní]

Průměrná výrobní cena nákladových můstků každým rokem rostla. Ve skladové hale se nachází 11 nákladových můstků o celkovém objemu 19,195 m³, přičemž při sestavení průměrné výrobní ceny na počátku sledovaného období by jejich cena byla 143 128 Kč a na konci 194 314 Kč, což značí cenový vzrůst o 37,80 %. Výroba nákladových můstků byla 197 233 Kč, což je o 1,48 % více než průměrná výrobní cena toho roku.



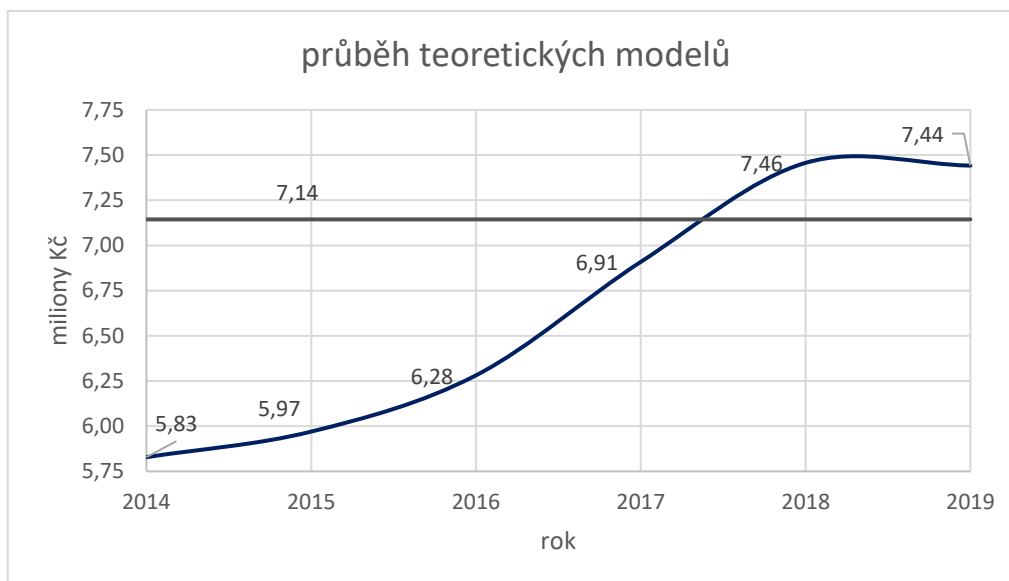
Graf 39 - průměrná výrobní cena základových nezateplených nosníků [zdroj vlastní]

Základové nosníky, ze kterých 11 tvoří čela nákladových můstků dosahují objemu 61,635 m³, přičemž jejich trend je stále na vzestupu. Na základě průměrně stanovených výrobních cen nezateplených základových nosníků byla jejich cena v roce 2014 stanovena částkou 430 214 Kč, což je o 104 841 Kč méně než v posledním sledovaném roce 2019. Rozdíl oproti ceně výrobní se dá označit jako zanedbatelný, jelikož dosahuje necelé 1 %.



Graf 40 - průměrná výrobní cena soklových nezateplených panelů [zdroj vlastní]

Situace průměrné výrobní ceny soklových panelů je obdobná jako u základových nosníků, kdy se cena stále úměrně navyšovala. Soklové panely zaznamenaly celkový nárůst ceny o 21,76 %, přičemž výrobní cena byla o 1 % vyšší, což značí stejně jako u základových nosníků nepatrný rozdíl.



Graf 41 - průběh teoretických modelů [zdroj vlastní]

Výrobní cena železobetonové prefabrikované skladové haly s administrativou byla 7 144 062 Kč, což na základě grafu průběhu teoretických modelů stanovených pomocí průměrné výrobní ceny za každý rok odpovídá ceně mezi lety 2017 a 2018. Výrobní cena prefabrikované konstrukce byla stanovena v roce 2019 a je tedy vůči teoretickému modelu téhož roku nižší o 4 %. Výrobní ceny prvků byly velmi podobné s teoretickým modelem stanoveným na základě průměrných cen stejných typů prvků realizovaných zakázek téhož roku. Největší cenový rozdíl tvoří předepjaté vazníky, u kterých byla výrobní cena o 9,56 % nižší, což u objemu 142,107 m³, který tvoří téměř čtvrtinu celkového objemu konstrukce, dělá rozdíl 166 670 Kč. Důvodem nižší ceny může být také podobnost prvků, kdy nebylo potřeba vytvářet pro každý kus prvku novou formu. Za pomoci sestavení teoretických modelů je patrné, že nejlevnější výrobní cena by byla v roce 2014, konkrétně 5 828 504 Kč. Ve srovnání s provedenou výrobou se jedná o rozdíl 1 315 558 Kč, což značí za 6 let cenový nárůst 22,57 %.

8. Komparace s hospodářským cyklem

Práce zaměřená na cenový vývoj prefabrikovaných železobetonových konstrukcí v období 2014 – 2019 poukazuje v pozadí na situaci vývoje české ekonomiky a stavebnictví v České republice, které je následně porovnáno se situací v konkrétním stavebním podniku. Právě stavebnictví je unikátní částí hospodářství, ve které se změny české ekonomiky projevují až s odstupem času. Důvodem je časová náročnost, kterou vytváří předinvestiční a investiční fáze stavebního projektu.

8.1. Vývoj ekonomiky

I přes dřívější problémy, kdy se začínal otřásat hypoteční trh v USA, byla zahájena celosvětová hospodářská krize 7.9.2008 při převzetí polostátních hypotečních agentur Fannie Mae a Freddie Mac americkou vládou. Za ostrý start je označován datum 15.9.2008, kdy padla americká banka Lehman Brothers, čímž vymazala dvacet bilionů dolarů ze světových burz. Jedná se o doposud největší krach soukromé firmy. Během následujících měsíců se akciové trhy propadly téměř o polovinu, banky si navzájem přestaly půjčovat a poskytovat úvěry. Krátce poté se krize vyskytla v Evropě. Česká republika do první vlny propadu zahrnuta nebyla, přesto se propadu nevyhnula a propad celoročního výkonu ekonomiky absolvovala v letech 2009, 2012 a 2013. [21]

Daná práce se zabývá obdobím od roku 2014, tedy dobou, kdy česká ekonomika začala opět růst.

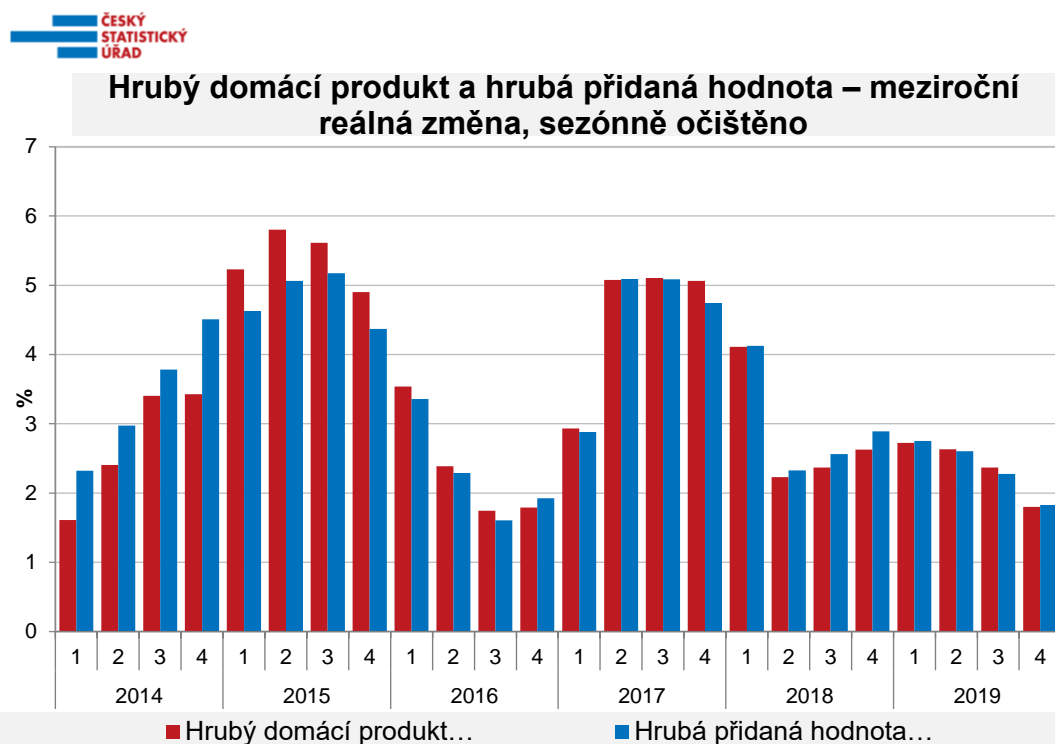
8.1.1. Hrubý domácí produkt

Za zásadní makroekonomický ukazatel se považuje hrubý domácí produkt (HDP), kterým se stanoví výkonnost ekonomiky států či srovnají ekonomiky v čase. Jedná se o celkovou hodnotu statků a služeb, kterou jsou za určité období v určitém území vytvořeny. O rychlosti hospodářského růstu země vypovídá právě změna HDP v daném období. Hrubý domácí produkt je roven hrubé přidané hodnotě a čistým daním na výrobky. Za tzv. čisté daně jsou označeny daně ponížené o dotace. HDP se tedy dá považovat za HPH, ale v kupních cenách. [22] [10]

V roce 2014 začal v České republice po celosvětové krizi růst, což dokazuje nárůst HDP o 2 % oproti roku 2013.

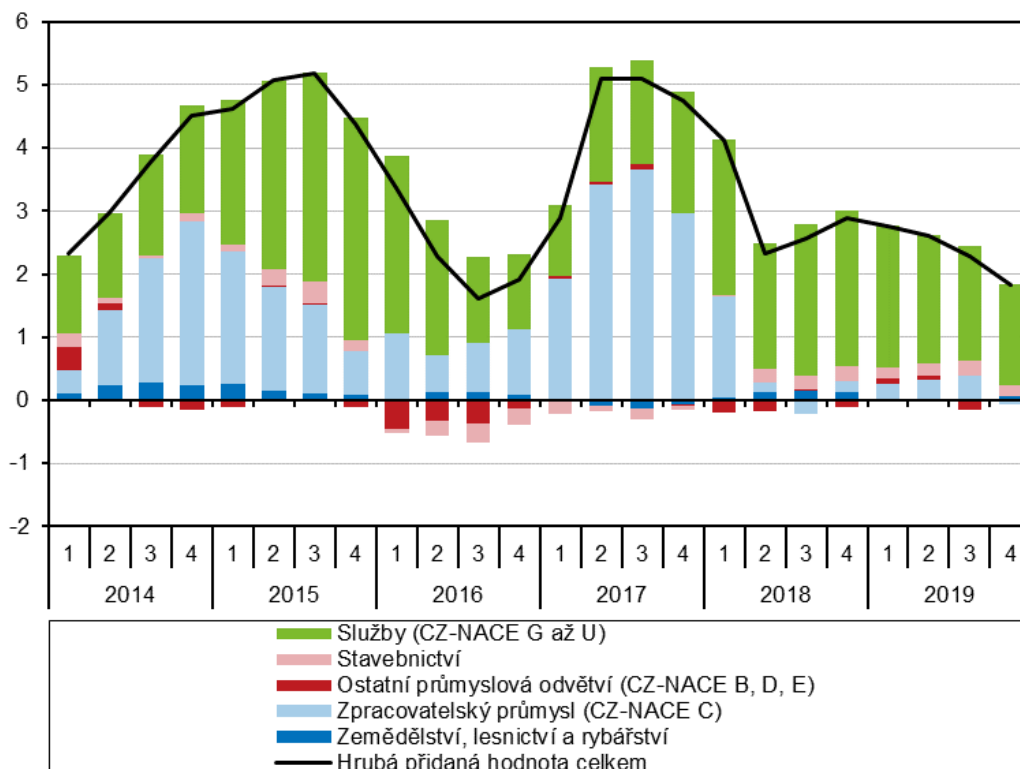
8.1.2. Hrubá přidaná hodnota

Pokud dojde k vytvoření nové hodnoty nad rámec vstupních nákladů, dochází k vytvoření hrubé přidané hodnoty. Jedná se o rozdíl produkce v základních cenách a mezispotřeby v cenách kupních, nebo-li vstupními náklady, které byly s produkcí spojeny nebo přímo spotřebovány. HDP je přibližně složeno z 90 % HPH a 10 % čistých daní na výrobky, což značí vysokou podobnost vývojového grafu. V případě extrémního nárůstu či poklesu daní se ale graf vývoje HDP liší od grafu vývoje HPH a je na místě kvůli absenci čistých daní věnovat vyšší pozornost vývoji HPH, jelikož má přímou vypovídací schopnost o výrobní výkonnosti ekonomiky. [10]



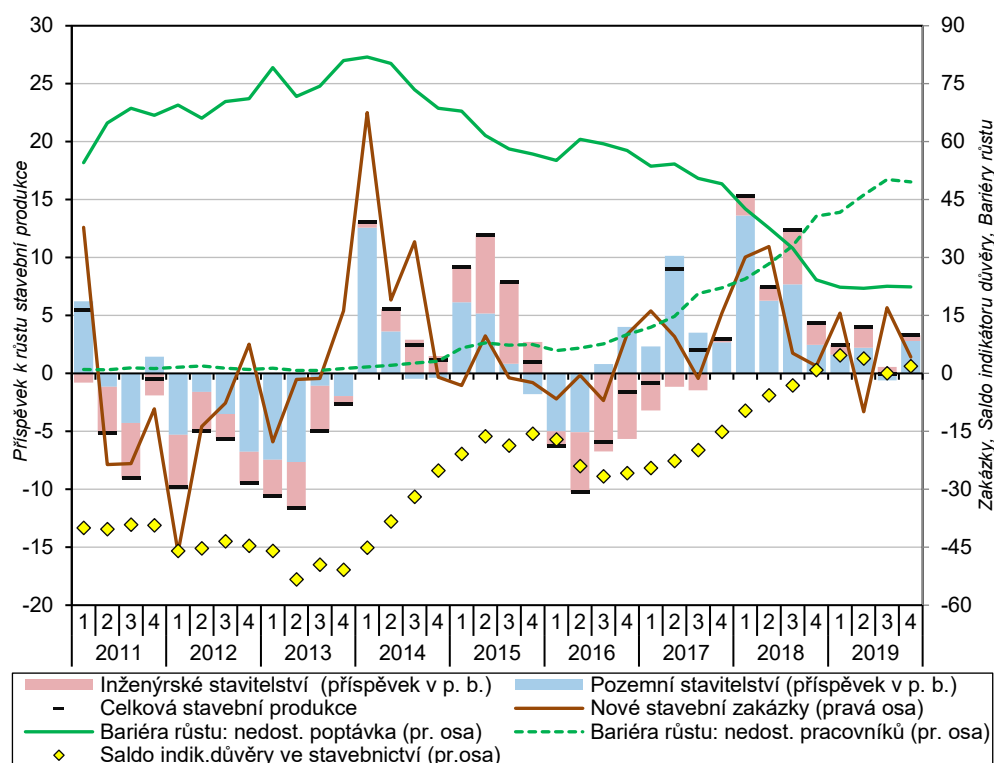
Graf 42 - meziroční reálná změna HDP a HPH, sezónně očištěno [11]

Graf 42 znázorňuje meziroční vývoj reálné změny HDP a HPH, které jsou již očištěny o sezónní vlivy, změny cen a nestejný počet pracovních dnů. V roce 2014 je obnoven růst HDP o 2,7 % a HPH o 3,4 %, dalším rokem růstový trend pokračoval a dosáhl tak svého růstového maxima HDP 5,4 % a HPH 4,8 %. Největší meziroční změnou HDP byl vývoj druhého čtvrtletí 2015 ke stejnému předcházejícímu a to o 5,8 %. Na začátku rok 2016 je patrný růstový pokles, který se začal ve čtvrtém čtvrtletí nepatrně zvyšovat. Dynamika růstu se zvýšila zejména ve druhém čtvrtletí 2017, kdy byla meziroční reálná sezónně očištěná změna o 5,1 % vyšší než ve stejném předcházejícím čtvrtletí. Hrubý domácí produkt vzrostl za rok 2018 o 2,8 % a hrubá přidaná hodnota dokonce o 3,0 %. V roce 2019 vzrostlo HDP i HPH o 2,4 %, ze znázorněných čtvrtletí je však ale patrný pokles dynamiky růstu.



Graf 43 - příspěvky odvětví k reálné změně HPH [11]

Za celé sledované období hrubá přidaná hodnota rostla. Velkého vzrůstu oproti stejnému předcházejícímu období dosáhla ve třetím čtvrtletí 2015 a to o 5,2 %, k růstu nejvíce přispěly služby, které vzrostly o 3,3 % a také zpracovatelský průmysl s 1,4 %. Odvětví stavebnictví přispělo 0,4 %, což je stejně jako v prvním čtvrtletí 2014 největší nárůst za sledované období. Největší růstu Nejmenšího růstu dosáhlo období o rok později, třetí čtvrtletí 2016. Hrubá přidaná hodnota byla 1,6 %, největší podíl na růstu měly služby, které vzrostly o 1,2 %, naopak propad zaznamenalo stavebnictví a ostatní průmyslová odvětví celkově o 0,7 %. V poslední sledovaném roce 2019 se dynamika růstu snižovala až na konečný růst 1,6 % hrubé přidané hodnoty. Z grafu 43 vyplývá, že největší příspěvek k reálné změně hrubé přidané hodnoty tvoří služby, značný podíl má také zpracovatelský průmysl.

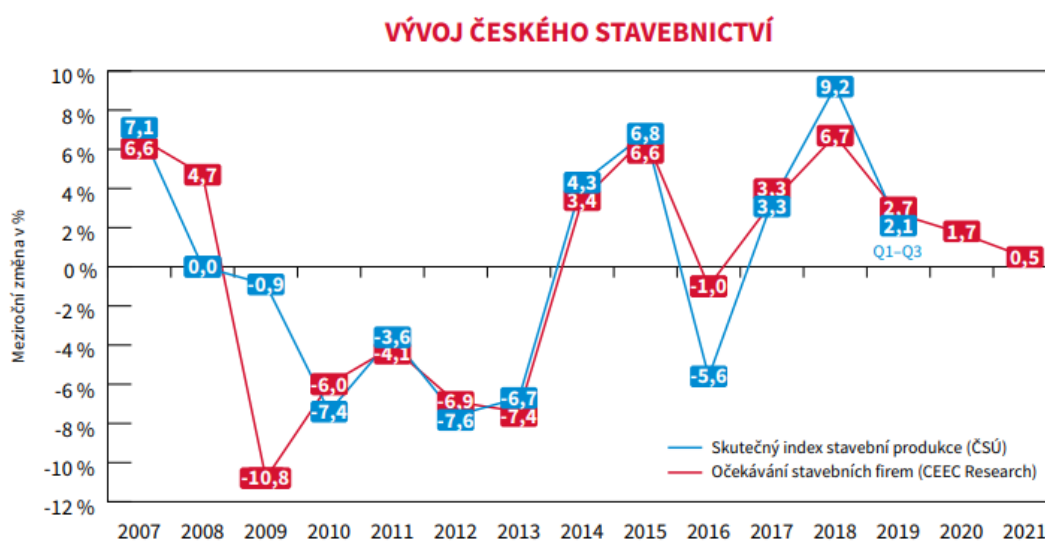


Graf 44 - příspěvky odvětví k meziroční změně stavební produkce, nové stavební zakázky, saldo indikátoru důvěry a vybrané bariéry růstu [11]

Graf 44 značí, jak příspěvky k meziroční změně stavební produkce, kde mělo na růst větší podíl pozemní stavitelství, které zaznamenalo propad pouze od čtvrtého čtvrtletí 2015 do druhého čtvrtletí 2016 a to nejvíce o 5,1 % oproti předcházejícímu stejnému čtvrtletí. Největší nárůst pozemního stavitelství proběhl v prvním čtvrtletí 2018 a to o 13,1 %. Nedostatek pracovníků od počátku sledovaného období stále roste, mírný růstový pokles zaznamenal až v poslední čtvrtletí sledovaného období. Další bariérou je nedostatečná poptávka, která se naopak každým rokem snižuje. Vývoj nových stavebních zakázek je proměnlivý a největší růst značí na začátku roku 2014, kdy se začala obnovovat ekonomika po celosvětové krizi a nárůst pozemního stavitelství zaznamenal nárůst o 12,6 % vůči předchozímu stejnému období.

8.2. Vývoj stavebnictví

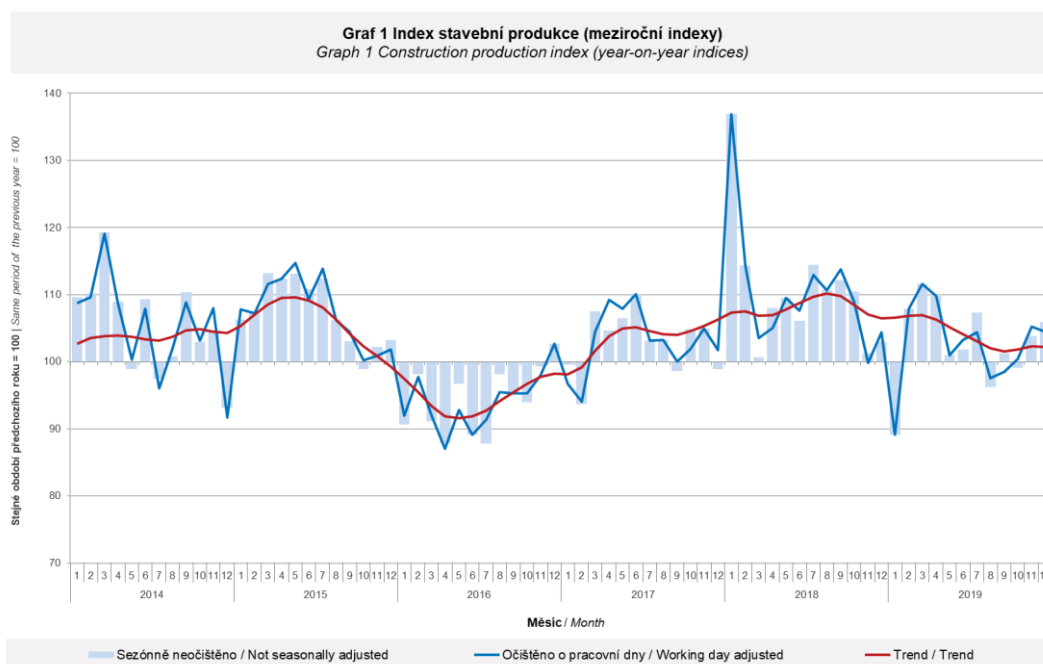
Stavební produkce od začátku celosvětové krize v roce 2008 zaznamenávala pokles, který vystřídal po šesti letech růst, kdy v roce 2014 meziroční tempo růstu bylo 4,3 %. V grafu 45 je modře znázorněn skutečný průběh vývoje českého stavebnictví a červeně předpoklad stavebních firem. Nejvýraznější rozdíl je v roce 2009, kdy stavební firmy očekávaly pokles meziroční změny indexu stavební produkce o 10,8 %, přičemž skutečný index stavební produkce činil pokles 0,9 %. Ve zkoumaném období 2014 – 2019 byl největší rozdíl mezi očekáváním a skutečností v roce 2016, kdy stavební firmy očekávaly mírný pokles o 1,0 %, ve skutečnosti ale index stavební produkce meziročně klesl o 5,6 %, ačkoliv ekonomika České republiky rostla. Na záporném výsledku se nejvíce podílí nepřipravenost nových stavebních projektů. Naopak roku 2018 byl předpoklad stavebních firem oproti skutečnosti o 2,5 % pesimističtější, jednalo se o rok největší nárůstu indexu stavební produkce.



Graf 45 - vývoj českého stavebnictví [23]

Základním ukazatelem konjunkturální statistiky stavebnictví je index stavební produkce, kdy je při jeho stanovení zaměřena pozornost na vývoj stavebních prací, které jsou přeceněny do cen stálých. Jedná se o měsíční index stejného základu, tzv. bazický index, na základě kterého je možné srovnání časových řad s následnou analýzou vývojového trendu. Stavební produkcí se rozumí všechny stavební práce, které jsou prováděné firmou, která má za hlavní činnost stavebnictví. [9]

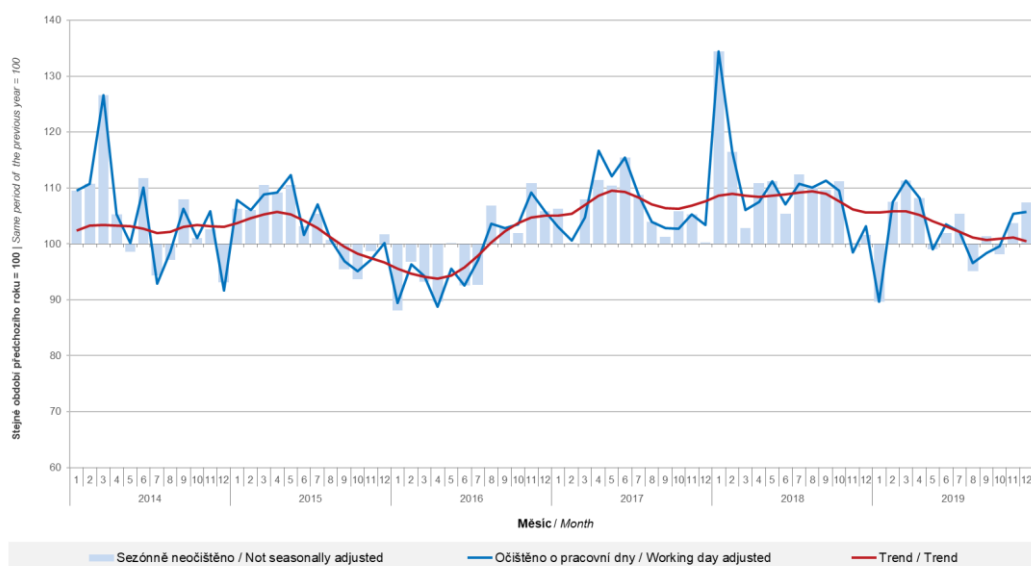
V grafu 46 je zaznamenán průběh indexu stavební produkce, který blíže znázorňuje sezónně neочиštěná data, očištěná data o pracovní dny a indexový trend, který značí dlouhodobou tendenci časové řady. Trend může být ovlivněn nárůstem či poklesem obyvatelstva, inovacemi, cenovými změnami nebo produktivitou. Aby bylo možné porovnávat jednotlivá po sobě jdoucí období, jsou časové řady každý měsíc očišťovány pomocí metody TRAMO/SEAS implementovanou v programovém produktu DEMETRA. Po očištění sezónních vlivů a náhodných faktorů časové řady vzniká trend indexu stavební produkce. [10]



Graf 46 - index stavební produkce [11]

Trend indexu stavební produkce, kromě roku 2016, stále roste. Největší nárůst indexu stavební produkce oproti předcházejícímu období se projevil v roce 2018, kdy se indexový trend v ročním průměru zvýšil o 8,1 %. Propad trendu naopak proběhl v roce 2016 a to v ročním průměru o 5,3 % vůči předcházejícímu období. V lednu 2018 prodělalo stavebnictví výrazný skok, kdy oproti lednu 2017 index stavební produkce vzrostl o 36,9 %. Důvodem jsou zcela nesrovnatelné klimatické podmínky. V lednu 2017 byly zaznamenány podprůměrné teploty, zatímco v lednu 2018 mimořádně nadprůměrné, což umožnilo provádění veškerých stavebních prací. Stavební produkce za leden je dlouhodobě považována za nejslabší a tvoří tedy v součtu nejnižší roční zastoupení stavební produkce, proto je právě leden na změny velmi citlivý, což dokazuje i následující leden 2019, kdy došlo ke snížení oproti předchozímu období o 10,9 %. Nejvyššího trendu bylo dosaženo v srpnu 2018 a to nárůstem o 10,1 %.

Graf 1b Index stavební produkce – pozemní stavitelství (meziroční indexy)
Graph 1b Construction production index – buildings (year-on-year indices)



Graf 47 - index stavební produkce pozemního stavitelství [11]

Z grafu 47 jsou patrné příspěvky pozemního stavitelství k indexu stavební produkce. Meziroční indexy pozemního stavitelství tvoří menší výkyvy a na grafu se pohybují blíže hodnotě 100 než celkový meziroční index stavební produkce. Důvodem je inženýrské stavitelství, jehož financování většinou probíhá pomocí veřejných zdrojů a váže se na příjmy z EU. Zejména v roce 2016 zůstalo inženýrské stavitelství pod tlakem z nedostatku veřejných zakázek. [24]

Nejhlubší propad za sledované období nastal v dubnu roku 2016, kdy indexový trend pozemního stavitelství klesl o 6,2 %, přičemž index trendu celkové meziroční stavební produkce propadl o 8,1 % z důvodu již zmiňovaného inženýrské stavitelství, který konkrétně v dubnu 2016 zaznamenal pád o 12,2 %. Nejvyšší změny indexů pozemního stavitelství byly, stejně jako u celkových indexů stavební produkce, v roce 2018. Průměrný meziroční nárůst oproti předcházejícímu období činil 8,3 %, tedy o 0,2 % více než celkový index stavební produkce.

8.3. Konkrétní stavební podnik

Hodnocený podnik patří mezi významné stavební společnosti s dlouholetými zkušenostmi, díky kterým je ve sféře prefabrikace řazen mezi hlavní dodavatele prefabrikovaných konstrukcí v rámci pozemní výstavby. Společnost je schopna zajistit kompletní servis k realizaci prefabrikátů. Specializuje se na výrobu, dodávku a montáž železobetonových prefabrikovaných konstrukcí včetně statických návrhů a projekčních prací všech stupňů projektové dokumentace. Kromě železobetonových konstrukcí se firma také zabývá generálními dodávkami, poskytováním dopravních služeb, pronájmem jeřábů včetně montážních plošin a zámečnickou činností.

Pro zhodnocení úspěšnosti v konkrétním stavebním podniku se ve sledovaném období využilo poměrového ukazatele rentability, který se jeví jako klíčový.

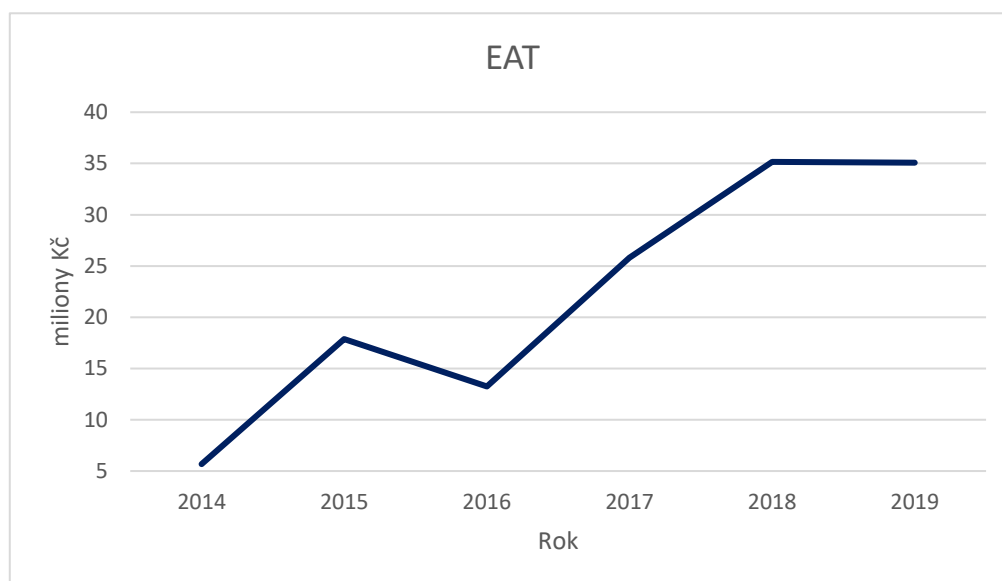
Rentabilita hodnotí ziskovost společnosti a poukazuje na efektivnost vloženého kapitálu a zároveň na schopnost vytváření nových zdrojů. Pro úspěšnou společnost je zisk neodmyslitelnou součástí. V případě záporného hospodářského výsledku se jedná o ztrátu, která značí životaschopnost společnosti na úkor někoho jiného. [25]

a) Rentabilita vlastního kapitálu

Rentabilita neboli výnos vlastního kapitálu ROE (Return on Equity) slouží pro hodnocení návratnosti kapitálu, který vloží vlastníci do společnosti. Ukazatel se vypočte pomocí podílu zisku po zdanění a vlastního kapitálu. [25]

$$\text{ROE [\%]} = \frac{\text{EAT}}{\text{vlastní kapitál}}$$

EAT (Earnings after Taxes) je zkratkou pro čistý zisk, což je kladný výsledek hospodaření po zdanění určený k rozdělení mezi vlastníky a podnik. Na základě jeho sledování se vytváří rychlý přehled finanční podnikové kondice. Aby nedošlo ke zkreslení výsledků, které mohou být způsobeny vyšší hodnotou ukazatele ROE v důsledku vyššího zadlužení, vyplacení vyšších dividend či výkupem vlastních akcií, je namíste věnovat pozornost ukazateli rentability aktiv. [25] [22]



Graf 48 - čistý zisk podniku EAT [zdroj vlastní]

Z grafu 48, který značí čistý zisk EAT, je patrný trend růstu, který pouze v roce 2016 zaznamenal oproti předcházejícímu pokles 25,78 %.

b) Rentabilita aktiv

Výnosnost na aktiva ROA (Return on Assets) měří zisk před odečtením úroků a daní s celkovými aktivy. Ukazatel dokazuje bez ohledu na strukturu zdrojů financování zhodnocení aktiv. [25]

$$\text{ROA} [\%] = \frac{\text{EBIT}}{\text{celková aktiva}}$$

Zkratka EBIT (Earnings before Interest and Taxes) značí hospodářský výsledek před zdaněním a úroky. Zkoumá výkonnost podniku bez vlivu zdanění právnických osob a bez vlivu způsobu financování. [22]

c) Rentabilita tržeb

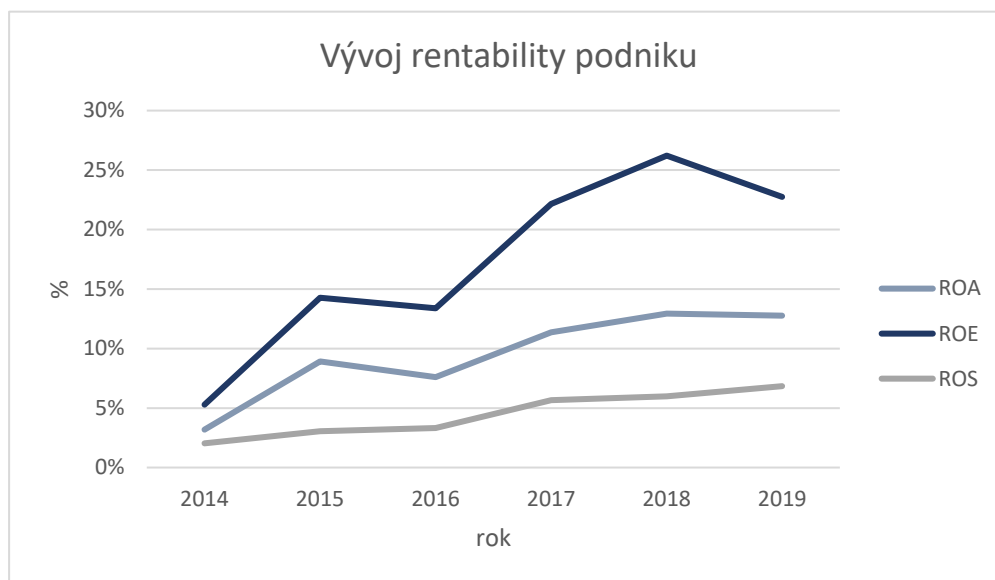
Ukazatel rentability tržeb značí ziskovou marži ROS (Return on Sales). Jedná se o poměr zisku po zdanění se součtem tržeb z prodeje vlastních výrobků a služeb s tržbami z prodeje zboží. Je nezbytné vzít v úvahu všechny okolnosti, protože samotný výsledek ukazatele nemusí nutně značit dobrou situaci či nebezpečí. Z toho důvodu je podstatné sledovat dlouhodobý vývoj ukazatele a provést srovnání vůči konkurenci. [22]

$$\text{ROS} [\%] = \frac{\text{EAT}}{\text{tržby}}$$

Vývoj podniku v rámci daných posuzované rentabilit je optimistický. V tabulce 3 a grafu 49 jsou znázorněny výsledné hodnoty, ze kterých z dlouhodobého hlediska vyplývá spíše vzrůstající trend všech sledovaných ukazatelů.

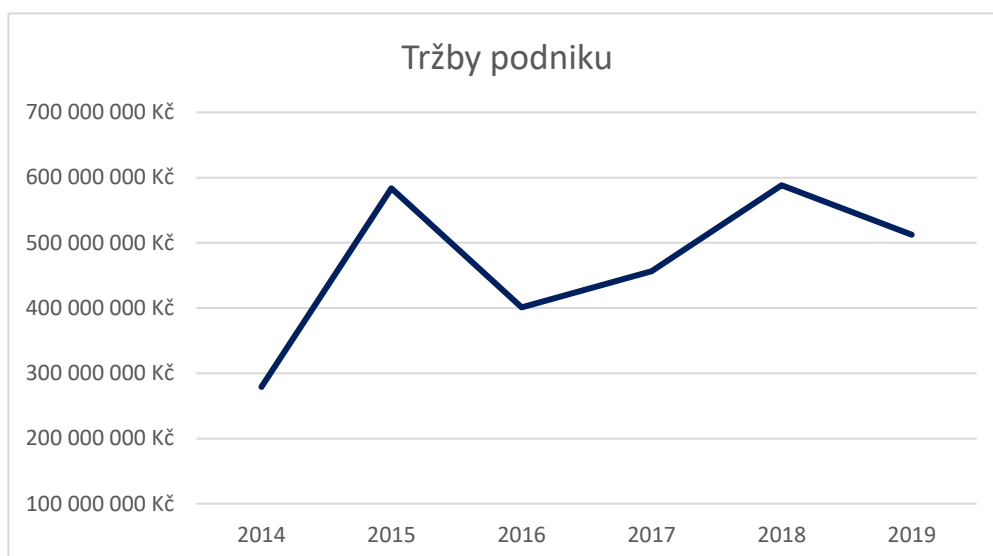
Tabulka 3 - vývoj poměrových ukazatelů [zdroj vlastní]

Vývoj vybraných poměrových ukazatelů						
Ukazatel/rok	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ROA	3,19%	8,93%	7,59%	11,35%	12,94%	12,75%
ROE	5,28%	14,27%	13,38%	22,16%	26,22%	22,75%
ROS	2,03%	3,06%	3,31%	5,66%	5,98%	6,84%



Graf 49 - rentabilita podniku [zdroj vlastní]

Rentabilita aktiv ROA značí míru generování zisku z dostupných aktiv, která se v roce 2014 pohybovala spíše na spodní hranici, což může být ještě následkem doznívající hospodářské krize. Zda vlastní kapitál přináší dostatečný zisk je značen pomocí ukazatele ROE, kde je z vypočtených hodnot patrný růst, který v letech 2016 a 2019 oproti předchozímu období mírně klesl. Výnosnost tržeb pořád velmi nepatrně roste a žádný pokles v letech 2014 – 2019 nezaznamenala, důvodem je kombinace nižších nákladů tržeb s vyšší marží, kterou jsou zákazníci ochotni zaplatit.



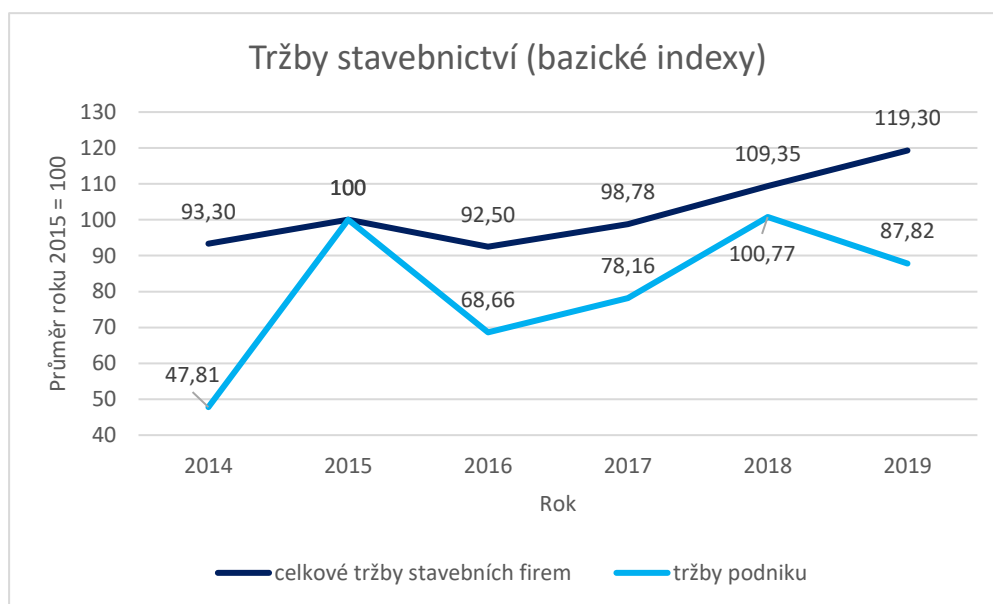
Graf 50 - tržby podniku [zdroj vlastní]

Tržby podniku představují výnosy získané prodejem výrobků, služeb a zboží v daném období. Jedná se o hlavní finanční zdroj podniku. [22]

Nejvyšší tržby byly dosaženy v roce 2018, kdy se oproti roku 2015 zvýšily o 4 481 000 Kč. V posledním sledovaném roce je v grafu 50 znázorněn pokles tržby o 12,85 %.

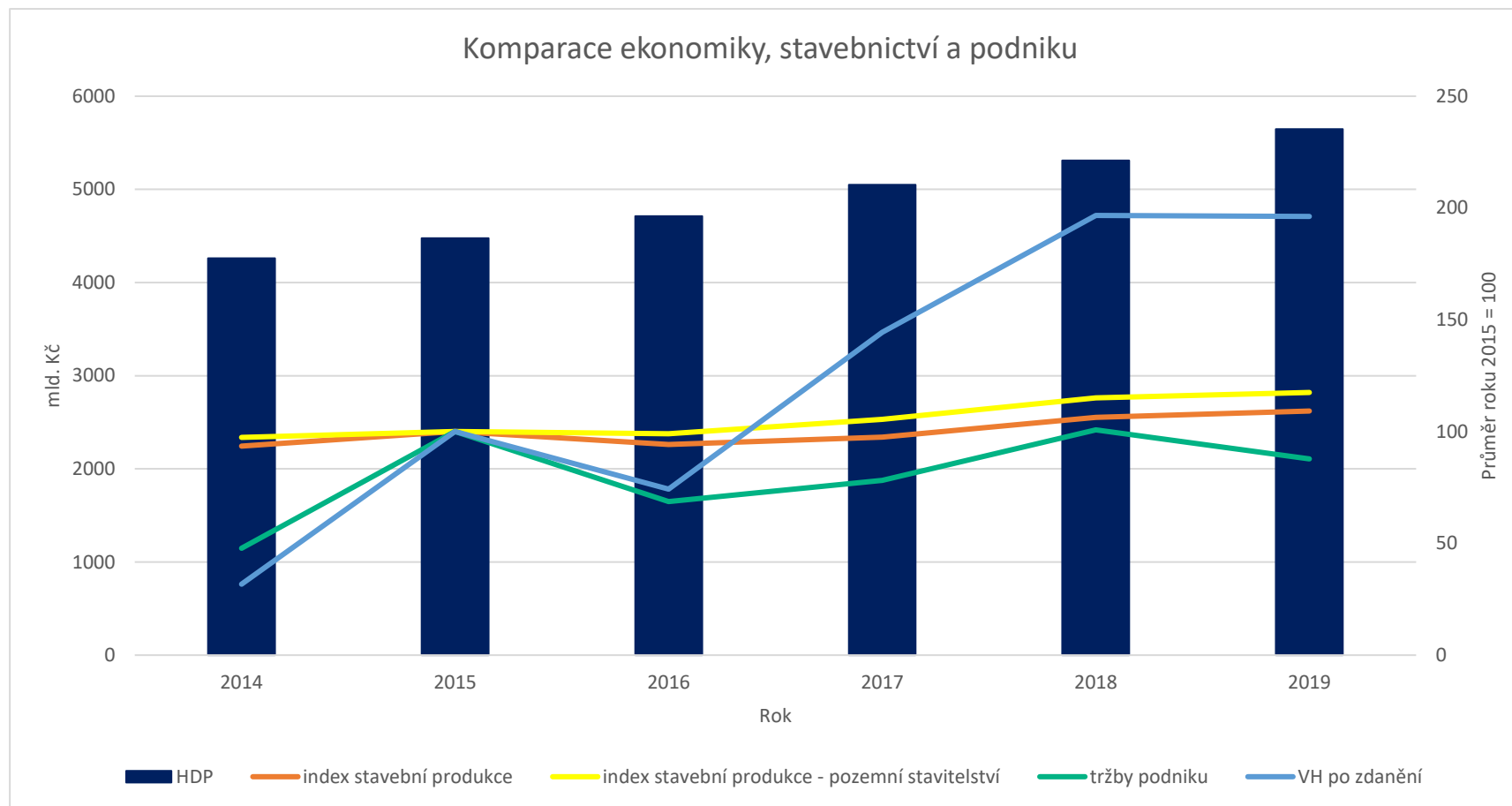
8.4. Komparace

Komparace tržeb konkrétního stavebního podniku s celkovými tržbami stavebních firem byla provedena pomocí bazických indexů se základnou 2015 = 100. Tržby stavebních firem zaznamenaly v roce 2016 pokles o 7,5 %, který byl v následujících letech nahrazen růstem. V posledním sledovaném roce vznikl oproti roku 2015 nárůst o 19,3 %. Bazické indexy konkrétního stavebního podniku se po celou dobu nacházely pod křivkou bazického indexu celkových tržeb stavebnictví. Razantní rozdíl bazických indexů tržeb byl v roce 2014, kdy se od sebe bazické indexy lišily o 45,49 p.b. Oproti bazickému indexu celkových tržeb trval v konkrétním podniku vzrůstající trend pouze do roku 2018, poté byl zaznamenán pokles na 87,82 % oproti průměru roku 2015. Křivky bazických indexů mají stejný klesající a vzrůstající trend vyjma roku 2019, kdy celkové tržby stavebních firem rostly, ale tržby podniku naopak oproti předchozímu roku klesly o 12,95 p.b.



Graf 51 - bazické indexy tržeb ve stavebnictví [11] [zdroj vlastní]

Ekonomika České republiky ve sledovaném období neustále rostla. Stavebnictví zaznamenalo naopak v roce 2016 propad, který potvrdil také konkrétní stavební podnik. Hodnoty v grafu jsou znázorněny pomocí bazických indexů se základnou v roce 2015. Odvětví stavebnictví je znázorněno pomocí indexu celkové stavební produkce a indexu pozemního stavitelství stavební produkce očištěného o pracovní dny ve stálých cenách. Index celkové stavební produkce se skládá z pozemního a inženýrského stavitelství. Po vzájemném porovnání indexů je patrná vyšší vzrůstající tendence u indexu stavební produkce, který zahrnuje pouze pozemní stavitelství, index celkové stavební produkce je zpomalován právě inženýrským stavitelstvím, se kterým se váže problematika financování z veřejných zdrojů. Index celkové stavební produkce značí nárůst o 9,2 % oproti roku 2015, index pozemního stavitelství stavební produkce vykazuje o 8,3 p.b. více než zmiňovaný celkový index stavební produkce. Bazické indexy tržeb podniku a VH po zdanění vykazují výraznější skoky. Tržby podniku byly v roce 2014 o 52,19 % nižší oproti roku 2015. Již zmiňovaný pokles stavební produkce v roce 2016 potvrzuje také bazický index tržeb konkrétního podniku, který v roce 2016 klesl o 31,34 % a v letech 2017 a 2018 znovu začal růst. Přestože index stavební produkce v roce 2019 vzrostl, index tržeb podniku zaznamenal pád o 12,18 % vůči roku 2015. O situaci v konkrétním podniku svědčí také bazický index výsledku hospodaření po zdanění, který se razantně zvýšil o 96,17 %.



Graf 52 - komparace ekonomiky, stavebnictví a podniku [11] [zdroj vlastní]

9. Závěr

Tato práce umožnila nahlédnout, jak funguje hospodářský cyklus, který je významným ukazatelem hospodářského vývoje národní ekonomiky. Dokázala, že hospodářský cyklus je stále se vyvíjející proces, který se vyznačuje kolísáním skutečného reálného produktu kolem potenciálního.

Objasnila také systém cenotvorby ve stavebnictví. Právě určení ceny je totiž klíčové pro to, aby se potkala nabídková cena s cenou poptávanou. Analýza cen ve stavebnictví, provedena pomocí nejběžnějšího třídíku TSKP a klasifikace stavebních děl CZ-CC, ukázala, jak se ve sledovaném období let 2014 – 2019 vyvíjely ceny ve stavebnictví vůči stejnému období předchozího roku. Komparace cenových indexů zaznamenala obdobný vzrůstající trend průměrného tempa růstu.

Cílem práce bylo zhodnocení vývoje cen prefabrikovaných železobetonových konstrukcí v konkrétním podniku. Z praxe se ukazuje, že nejpoužívanějším konstrukčním systémem jsou železobetonové konstrukce. Tato práce byla blíže zaměřena na cenový vývoj výroby prefabrikátů, kdy je zřejmé, že největší vliv na konečnou výrobní cenu má beton a železo. Pro každý typ prvku bylo zmapováno, jak se daný prefabrikovaný prvek cenově vyvíjel. Neopomíjenou součástí jednotlivých prvků prefabrikátů je také kování s případným pozinkováním či lana předepjatých prvků, které se vyskytují u náročnějších typů konstrukce. Pro další účely byla zmapována situace v konkrétním stavebním podniku zabývajícím se realizací prefabrikovaných železobetonových konstrukcí. Byla mapována situace v letech 2014 – 2019, kdy vyšlo najevo, že v roce 2015 vůči předchozímu roku činil nárůst vyrobených kubíků prefabrikátů více než 30 %. V dalších letech je zřejmý postupný pokles výroby. Ačkoliv v roce 2017 proběhl největší počet realizovaných zakázek, je z konkrétních dat zřejmé, že průměrný počet prefabrikátů na stavbě byl naopak v tomto roce nejnižší. Pro lepší orientaci byl cenový vývoj prefabrikátů vyznačen na konkrétní realizované konstrukci, kterou byla skladová hala s administrativou. Na této konstrukci byl mimo jiné vysvětlen proces sestavení výrobní ceny, součástí kterého je nezbytná znalost každého prvku v konstrukci. Výroba konstrukce proběhla v roce 2019. Modelací průměrné výrobní ceny ve sledovaném období bylo ukázáno, že průměrná výrobní cena každého typu prvku měla odlišný průběh. Na dané skladové hale s administrativou byl ukázán průběh teoretických modelů výrobní ceny, ze kterého je zjevná cena dané konstrukce v jednotlivých letech. Skutečná výrobní cena konstrukce v roce 2019 byla 7 144 062 Kč, což na základě modelace průběhu teoretické výrobní ceny odpovídá výrobní ceně v období let 2017 – 2018. Z modelace vyplynulo, že skutečná výrobní cena byla o 4 % nižší oproti teoretickému modelu stanoveného pomocí průměrných výrobních cen. Důvodem rozdílu ceny mohla být vysoká podobnost prvků, kdy nebylo potřeba vytvářet pro každý kus novou formu, či výhodnější cenová nabídka. Vývoj cen železobetonových prefabrikovaných konstrukcí v porovnání s analýzou vývoje cen ve stavebnictví ukazuje v obou případech vzrůstající tendenci až na rok 2019, kdy je průměrná výrobní cena teoretického modelu konstrukce nižší než v roce 2018.

Tato práce poukázala na období po finanční krizi let 2014 – 2019, kdy mapovala situaci ekonomiky České republiky, oboru stavebnictví a konkrétního stavebního podniku. Výkonnost ekonomiky byla stanovena pomocí makroekonomického ukazatele, hrubého domácího produktu. Pomocí bazických indexů byly srovnány indexy stavební produkce a stavební produkce – pozemního stavitelství. Na základě tržeb byl stanoven bazický index tržeb konkrétního podniku se základnou rovněž v roce 2015. Bazické indexy tržeb podniku a výsledek hospodaření po zdanění vykázaly výraznější skoky. V roce 2016 rostla česká ekonomika. Stavebnictví ale oproti roku 2015 zaznamenalo pokles, který byl zapříčiněn zejména inženýrským stavitelstvím. Bazické indexy tržeb v konkrétním stavebním podniku se nacházely pod bazickými indexy stavební produkce.

Z této práce vyplynulo, že daný podnik se vyznačuje prosperitou, což dokladuje křivka výsledku hospodaření po zdanění, která zaznamenala nárůst o 96,17 % vůči bazickému indexu se základnou v roce 2015.

ZDROJE

- [1] CZESANÝ, Slavoj. *Hospodářský cyklus: teorie, monitorování, analýza, prognóza*. Praha: Linde, 2006. ISBN 80-7201-576-1.
- [2] ZEMAN, Jaroslav. *Hospodářské cykly a ekonomický růst. Slideplayer* [online]. [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/1965719/>
- [3] *Hospodářský cyklus. Obchodní akademie a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Liberec* [online]. [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: <https://www.oalib.cz/openschool/mod/book/tool/print/index.php?id=1810>
- [4] *Hospodářská politika státu. Inovace VOV* [online]. [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: <https://www.vovcr.cz/odz/ekon/436/page19.html>
- [5] *Aplikovaná hospodářská politika* [online]. In: . [cit. 2020-10-30]. Dostupné z: <https://www.edulam.cz/wp-content/uploads/2018/11/Aplikovan%C3%A1-hospod%C3%A1%C5%99sk%C3%A1-politika.pdf>
- [6] *Cenové strategie – jak stanovit cenu produktů* [online]. In: . 2020 [cit. 2020-12-30]. Dostupné z: <https://www.ipodnikatel.cz/cenove-strategie-jak-stanovit-cenu-produktu/>
- [7] TICHÁ, Alena, MARKOVÁ, Leonora, PUCHÝŘ, Bohumil: *Ceny ve stavebnictví I*. URS s.r.o, Brno, 1999.
- [8] *Kalkulace cen v podniku. Univerzitní informační systém MENDELU* [online]. [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=54540
- [9] *Druhy oficiálních statistik o českém stavebnictví* [online]. In: . [cit. 2020-12-30]. Dostupné z: <https://www.estav.cz/cz/111.druhy-oficialnich-statistik-o-ceskem-stavebnictvi>
- [10] KOŠŤÁKOVÁ, Tereza. *O složitém jednoduše, aneb, Nebojte se statistiky, nekouše* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2019 [cit. 2020-12-30]. ISBN 978-80-250-2908-4.
- [11] *Český statistický úřad* [online]. Praha [cit. 2020-12-30]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/>
- [12] ROUŠAR, Ivo. *Projektové řízení technologických staveb*. Vyd. 2. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-6751-2.
- [13] *Beton - vlastnosti, druhy, lexikon. EnviWeb* [online]. 2013 [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/95401>

- [14] Vznik betonu. *EBeton* [online]. [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: <http://www.ebeton.cz/encyklopedie/vznik-betonu>
- [15] Vlákno-beton a drátobeton. *Beton* [online]. [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: <https://www.beton.cz/beton/vlaknobeton-a-dratkobeton.html>
- [16] ŠUHAJDA, Karel. Skeletové konstrukční systémy. *Fakulta stavební VUT v Brně* [online]. [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: https://www.fce.vutbr.cz/pst/suhajda.k/10_skelety.pdf
- [17] *Forma na sloupy* [online]. In: . [cit. 2020-12-30]. Dostupné z: https://prefaservis.cz/ke_stazeni/forma-na-vyrobu-tyco_6.pdf
- [18] *Prefa.cz - ...jsme tam, kde vy stavíte* [online]. [cit. 2020-12-30]. Dostupné z: <https://www.prefa.cz/>
- [19] ROJÍČEK, Marek, Vojtěch SPĚVÁČEK, Jan VEJMĚLEK, Eva ZAMRAZILOVÁ a Václav ŽDÁREK. *Makroekonomická analýza - teorie a praxe*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5858-9.
- [20] NAVRÁTIL, Jaroslav. *Předpjaté betonové konstrukce*. Vyd. 2. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008. ISBN 978-80-7204-561-7.
- [21] Krize 2008. *E15* [online]. 2019 [cit. 2020-12-30]. ISSN 1803-4543. Dostupné z: <https://www.e15.cz/krize-2008>
- [22] *Čistý zisk - EAT* [online]. In: . 2016 [cit. 2020-12-30]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/cisty-zisk>
- [23] CEEC Research: Kvartální analýza českého stavebnictví 4Q/2019. <https://www.ceec.eu/> [online]. [cit. 2020-12-30].
- [24] *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. Praha [cit. 2020-12-30]. Dostupné z: <https://mpo.cz/>
- [25] *Ukazatele rentability kapitálu* [online]. In: . 2020 [cit. 2020-12-30]. Dostupné z: <https://www.financevpraxi.cz/podnikove-finance-ukazatele-rentability>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - počet vyrobených m ³ prefabrikátů	44
Tabulka 2 - Stanovení výrobní ceny.....	50
Tabulka 3 - vývoj poměrových ukazatelů	70

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Fáze hospodářských cyklů	12
Obrázek 2 - Magický čtyřúhelník.....	16
Obrázek 3 - Cena stavebního objektu.....	18
Obrázek 4 - Použití indexu v praxi	22
Obrázek 5 - Složení betonu v %	27
Obrázek 6 - Vláknobeton	29
Obrázek 7 - Forma na výrobu tyčového prvku	31
Obrázek 8 - Prefabrikovaná konstrukce haly.....	31
Obrázek 9 - Botka pro uložení sloupu na monolitickou desku	33
Obrázek 10 - Opěrná stěna s monolitickou patou	38
Obrázek 11 - Půdorys sloupů.....	47
Obrázek 12 - Půdorys sloupů a základových prahů	48
Obrázek 13 - Půdorys střešní konstrukce	48
Obrázek 14 - Pohled na osu 1	48
Obrázek 15 - Skladba výrobní ceny prefabrikátu	49

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Indexy cen stavebních prací HSV	24
Graf 2 - Indexy cen stavebních prací PSV	24
Graf 3 - Indexy cen stavebních děl budovy	25
Graf 4 - Indexy cen stavební inženýrských děl.....	26
Graf 5 - cenový vývoj sloupů.....	32
Graf 6 - cenový vývoj sloupů s konzolami	33
Graf 7 - cenový vývoj vazníků	34
Graf 8 - cenový vývoj předepjatých vazníků.....	34
Graf 9 - cenový vývoj vaznic	35
Graf 10 - cenový vývoj průvlaků.....	36
Graf 11 - cenový vývoj nosníků.....	36
Graf 12 - cenový vývoj ztužidel	37
Graf 13 - cenový vývoj stěn	37
Graf 14 - cenový vývoj opěrných stěn	38
Graf 15 - cenový vývoj základových nosníků	39
Graf 16 - cenový vývoj desek.....	39
Graf 17 - cenový vývoj schodišťových podest	40
Graf 18 - cenový vývoj schodišťových ramen.....	40
Graf 19 - cenový vývoj nákladových můstků	41
Graf 20 - cenový vývoj lan	41
Graf 21 - cenový vývoj oceli.....	42
Graf 22 - cenový vývoj kování.....	42
Graf 23 - cenový vývoj pozinkování	43
Graf 24 - spolupráce s výrobnyami prefabrikátů	43
Graf 25 - výroba prefabrikátů	44
Graf 26 - počet realizovaných staveb.....	45
Graf 27 - získané zakázky	45
Graf 28 - průměrný počet m ³ prefabrikátů na stavbě.....	46
Graf 29 – průměrná výrobní cena sloupů	54
Graf 30 – průměrná výrobní cena průvlaků.....	54
Graf 31 – průměrná výrobní cena ztužidel	55
Graf 32 – průměrná výrobní cena ztužidel	55
Graf 33 – průměrná výrobní cena předepjatých vazníků	56
Graf 34 - průměrná výrobní cena vaznic	56
Graf 35 - průměrná výrobní cena schodišťových ramen.....	57
Graf 36 - průměrná výrobní cena schodišťových podest	57
Graf 37 - průměrná výrobní cena stěn	58
Graf 38 - průměrná výrobní cena nákladových můstků	58
Graf 39 - průměrná výrobní cena základových nezateplených nosníků.....	59
Graf 40 - průměrná výrobní cena soklových nezateplených panelů	59
Graf 41 - průběh teoretických modelů	60
Graf 42 - meziroční reálná změna HDP a HPH, sezónně očištěno	62
Graf 43 - příspěvky odvětví k reálné změně HPH	63
Graf 44 - příspěvky odvětví k meziroční změně stavební produkce, nové stavební zakázky, saldo indikátoru důvěry a vybrané bariéry růstu	64

Graf 45 - vývoj českého stavebnictví.....	65
Graf 46 - index stavební produkce	66
Graf 47 - index stavební produkce pozemního stavitelství	67
Graf 48 - čistý zisk podniku EAT	69
Graf 49 - rentabilita podniku.....	70
Graf 50 - tržby podniku	71
Graf 51 - bazické indexy tržeb ve stavebnictví	72
Graf 52 - komparace ekonomiky, stavebnictví a podniku	73

SEZNAM ZKRATEK

B...	šířka
C...	Celsia
CC...	klasifikace stavebních děl
CZ...	Česká republika
ČSÚ...	Český statistický úřad
EAT...	čistý zisk po zdanění
EBIT...	hospodářský výsledek před zdaněním a úroky
EU...	Evropská Unie
H...	výška
HDP...	hrubý domácí produkt
HPH...	hrubá přidaná hodnota
HSV...	hlavní stavební výroba
Kč...	Koruna česká
kg...	kilogram
ks...	kus
L...	délka
m...	metr
m ³ ...	metr krychlový
Mld...	miliarda
mm...	milimetr
Mpa...	megapascal
p.b...	procentní body
PSV...	přidružená stavební výroba
př.n.l...	před naším letopočtem
ROA...	rentabilita aktiv
ROE...	rentabilita vlastního kapitálu
ROS...	rentabilita tržeb
TSKP...	Třídník stavebních konstrukcí a prací
tzv...	takzvaně
USA...	Spojené státy americké
VH...	výsledek hospodaření