

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra ekonomiky**



**Diplomová práce**

**Analýza nákladů výstavby dálnic a silnic I. třídy**

**Bc. Zdeněk Janků**

© 2021 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Zdeněk Janků

Ekonomika a management  
Provoz a ekonomika

Název práce

**Analýza nákladů výstavby dálnic a silnic I. třídy**

Název anglicky

**Cost analysis for construction of highways and roads class I.**

---

### Cíle práce

Hlavním cílem diplomové práce je na základě detailní analýzy nákladů identifikovat nedostatky při tvorbě směrné ceny ze strany zadavatele a vypracovat návrh vedoucí k zlepšení procesu tvorby směrné ceny. Analýza bude provedena na příkladu nákladů výstavby dálnic a silnic I. třídy v České republice s přihlédnutím k regionálním specifikům.

### Metodika

Teoretická část diplomové práce bude zpracována na základě studia odborné literatury, odborných článků a publikací zabývajících se zkoumanou problematikou. V praktické části bude proveden detailní rozbor jednotlivých druhů nákladů a cen materiálů u vybraných stavebních objektů, bude provedena analýza položek rozpočtu, rozklad jednotkových cen dle kódů položek a jejich vztah k celkovým nákladům. Na základě teoretických poznatků, technicko-normativních variant rozborů, analýz nákladů na zemní práce a pomocných cenových databází budou náklady a vstupní materiály dále seskupeny s přihlédnutím k regionálně diferencovaným tržním cenám.

### **Doporučený rozsah práce**

60 – 70 stran

### **Klíčová slova**

náklady, analýza, veřejná správa, dálnice, silnice I. třídy, rozbor, ekonomický vývoj, vstupní materiál, cenová diferenciac

---

### **Doporučené zdroje informací**

Dopravní stavby 2017 – Systém jakosti, ČKAIT

FIBÍROVÁ, Jana, Libuše ŠOLIAKOVÁ a Jaroslav WAGNER. Nákladové a manažerské účetnictví. Praha: ASPI, 2007. ISBN 8073572990.

KRÁL, Bohumil. Manažerské účetnictví. 4. rozšířené a aktualizované vydání. Praha: Management Press, 2018. ISBN 978-80-7261-568-1.

POPESCO, Boris, Šárka PAPADAKI, 2016. Moderní metody řízení nákladů, 2. aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN: 978-80-271-9051-5

SYNEK, M. – KISLINGEROVÁ, E. *Podniková ekonomika*. V Praze: C.H. Beck, 2015. ISBN 978-80-7400-274-8.

ŠOLIAKOVÁ, L. – FIBÍROVÁ, J. *Reporting*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2759-2.

Zajíček J. a kol. Technologie stavby vozovek. Informační centrum ČKAIT, 2014, ISBN 978-80-87438-59-6, 394 s.

Zákon č. 13/1997 Sb., Zákon o pozemních komunikacích v platném znění

Zákon č. 134/2016 Sb., Zákon o zadávání veřejných zakázek a související předpisy v platném znění

---

### **Předběžný termín obhajoby**

2020/21 LS – PEF

### **Vedoucí práce**

Ing. Ludmila Pánková, Ph.D.

### **Garantující pracoviště**

Katedra ekonomiky

---

Elektronicky schváleno dne 4. 3. 2021

**prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 4. 3. 2021

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 24. 03. 2021

---

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Analýza nákladů výstavby dálnic a silnic I. třídy“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31. 3. 2021

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucí mé diplomové práce paní Ing. Ludmile Pánkové, Ph.D., za velice cenné rady, vstřícnost a odborné vedení této diplomové práce po dobu její tvorby.

Dále bych rád poděkoval mým kolegům za jejich rady a informace, které mi v průběhu práce poskytli. Největší poděkování patří mé nejbližší rodině za neustálou podporu během mé studijní cesty.

# Analýza nákladů výstavby dálnic a silnic I. třídy

## Abstrakt

Předložená diplomová práce se zabývá analýzou nákladů a rozbořem položek ze soupisu prací na výstavbu dálnic a silnic I. třídy s poukázáním na nedostatky tvorby směrné ceny předmětu veřejných zakázek.

Práce je zpracována na základě odborné literatury, odborných článků a publikací, vyhlášek, zákonů a dále internetových zdrojů zabývajících se zkoumanou problematikou.

Kapitola Teoretická východiska je rozdělena na dvě části. V ekonomické části jsou představeny náklady z manažerského a finančního pohledu, jejich kalkulace a klasifikace. Technická část popisuje základní pojmy skladby vozovky, obecnou strukturu komunikace a popis stavebního materiálu. Dále jsou popsáni účastníci veřejné zakázky a popsána kritéria hodnocení cenové nabídky.

Ve vlastní práci jsou využity metody detailních rozborů položek rozpočtu, sběr dat a ceníků materiálu, vlastní kalkulace jednotlivých položek pro vybrané časové období a oblasti, porovnání jednicových nákladů položek a celkových nákladů na výstavbu komunikace se shrnutím výsledků a závěr s vyhodnocením zjištěných skutečností s návrhem úpravy nedostatků.

**Klíčová slova:** náklady, analýza, veřejná správa, dálnice, silnice I. třídy, rozboř, ekonomický vývoj, vstupní materiál, cenová diferenciac

# **Cost analysis of construction for highways and roads of 1st class**

## **Abstract**

This submitted Diploma thesis discusses the analysis of the costs and analysis of the items from the bill of quantity of theses for the construction of highways and roads of the 1st class. It is also pointing out on the lack of the creation, when it comes to price guide list which is the subject of public procurement.

The thesis is based on a professional literature, professional articles and publications, decrees, laws as well as on the internet resources with focus on mentioned issues.

The Chapter of Theoretical foundation is divided into the two parts. The economic part presents costs from a managing and financial point of view, their calculation and classification. The technical part describes the basic concepts of the road structure, the general structure of the road and a description of the construct material. Furthermore, the participants in the public contract are described as well along with the criteria for evaluating the price offer are described. The thesis uses methods of detailed analysis of budget items, data collection and material price lists, own calculation of individual items for selected time periods and areas, comparison of unit costs of items and total costs of road construction with summary of results and conclusion with evaluation of facts with adjustment proposal.

**Keywords:** Costs, Analysis, Public administration, Motorways, Roads of the 1st class, analyzes, economic development, input material, Differences in prices within time and regions

# Obsah

<b>1 Úvod .....</b>	<b>10</b>
<b>2 Cíl práce a metodika.....</b>	<b>12</b>
<b>3 Teoretická východiska .....</b>	<b>14</b>
3.1 Definice nákladů .....	14
3.1.1 Finanční pojetí nákladů .....	15
3.1.2 Manažerské pojetí nákladů .....	15
3.2 Řazení nákladů .....	17
3.2.1 Rozdělení nákladu podle druhu .....	18
3.2.2 Rozdělení nákladů podle účelu, na který byly vynaloženy .....	19
3.2.3 Rozdělení nákladů dle kalkulací .....	20
3.2.4 Rozdělení nákladů podle závislosti na objemu prováděných výkonů .....	21
3.2.5 Náklady podle původu spotřebovaných vstupů.....	22
3.2.6 Náklady produktu a období .....	22
3.2.7 Další členění nákladů .....	23
3.3 Analýzy nákladů.....	24
3.3.1 Vertikální analýza.....	24
3.3.2 Horizontální analýza.....	24
3.4 Kalkulace nákladů .....	24
3.4.1 Jednotlivé složky nákladů.....	25
3.5 Metody kalkulace .....	28
3.5.1 Kalkulace dělením .....	29
3.5.2 Dynamická kalkulace .....	31
3.6 Navrhování vozovek .....	32
3.7 Členění pozemních komunikací, vlastnictví a správa .....	33
3.8 Základní pojmy a definice zemního tělesa.....	35
3.9 Základní pojmy a definice konstrukce vozovky .....	38
3.10 Členění vozovek podle deformačních vlastností.....	40
3.11 Členění vozovek podle dopravního zatížení .....	40
3.12 Členění vrstev dle funkce.....	40
3.12.1 Obrusná vrstva.....	41
3.12.2 Ložní vrstva .....	41
3.12.3 Podkladní vrstva .....	41
3.12.4 Ochranná vrstva.....	42
3.13 Členění konstrukčních vrstev dle použitého pojiva nebo technologie výroby ...	42
3.13.1 Vrstvy nestmelené .....	42
3.13.2 Vrstvy stmelené .....	42
3.14 Materiály stavebních směsí a konstrukčních vrstev .....	44



3.14.1 Kamenivo .....	44
3.14.2 Asfalt .....	45
3.14.3 Cement a ostatní silniční hydraulická pojiva.....	46
3.14.4 Beton.....	47
3.15 Účastníci řízení a smlouva o dílo .....	48
3.16 Veřejná zakázka .....	49
3.17 Mimořádně nízká nabídková cena .....	50
3.18 Kritéria pro hodnocení mimořádně nízké cenové nabídky .....	51
3.19 Oborový třídění stavebních konstrukcí a prací staveb pozemních komunikací (OTSKP-SPK).....	52
<b>4 Vlastní práce.....</b>	<b>54</b>
4.1 Přehled realizovaných staveb .....	55
4.2 Rozpočtové položky a jejich struktura .....	57
4.3 Náklady v rozboru položek .....	61
4.3.1 Náklady na strojní zařízení .....	62
4.3.2 Náklady na mzdy zaměstnanců .....	63
4.3.3 Náklady na dopravu.....	64
4.3.4 Náklady na stavební materiál .....	65
4.3.5 Režijní náklady stavby a zisk .....	71
4.4 Kalkulace položek z výkazu výměr .....	72
4.4.1 Zemní těleso .....	72
4.4.2 Rozprostření ornice .....	78
4.4.3 Vozovkové vrstvy.....	81
4.4.4 Vozovka z asfaltobetonového krytu .....	85
4.4.5 Vozovka z cementobetonového krytu .....	94
4.4.6 Kompletní cenové náklady na výstavbu komunikace .....	96
<b>5 Zhodnocení výsledků a návrhy .....</b>	<b>99</b>
<b>6 Závěr .....</b>	<b>102</b>
<b>7 Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>103</b>
7.1 Knižní zdroje.....	103
7.2 Internetové zdroje.....	104
7.3 Vyhlášky a zákony .....	106
<b>8 Seznam obrázků, schémat, tabulek, grafů a příloh .....</b>	<b>107</b>
<b>9 Přílohy.....</b>	<b>110</b>

# 1 Úvod

Česká republika ležící v srdci Evropy je důležitou součástí dopravní infrastruktury, jejíž prioritou pro následující roky je evropská, celostátní a regionální mobilita v silniční dopravě. Všechny tyto segmenty jsou důležité pro fungování evropské ekonomiky, proto se evropská komise zaměřuje na podporu rozvoje dopravní infrastruktury finančními fondy a nástroji. Stěžejní je pak pro Českou republiku výstavba dálnic a vysokorychlostních silnic napojených na transevropskou dopravní síť (TEN-T).

Dne 1. května 2004, kdy Česká republika vstoupila do Evropské unie, se naskytly nové možnosti podpory ekonomického růstu regionů našeho státu a možnost stát se konkurenceschopnou zemí v Evropě. V rámci regionální politiky dochází k podpoře členských států za účelem vyrovnání regionálních disparit a k podpoře konkurenceschopnosti regionů.

Diplomová práce se zabývá rozborem primárních vstupních nákladů na výstavbu dálnic a silnic I. třídy v České republice. Pro porovnání vstupních nákladů hlavních položek výstavby vozovky byl vybrán časový horizont v letech 2017–2020 a území bylo vymezeno na sever (Královehradecký, Liberecký, Pardubický a Středočeský kraj), jih (Jihočeský kraj) a východ (Moravskoslezský a Zlínský kraj). Vzorovou komunikací pro analýzu je výstavba silničního obchvatu v Moravskoslezském kraji v roce 2019. Jedná se o novostavbu čtyřproudé směrově dělené rychlostní komunikace v kategorii R 25,5/120, tedy o šíři 25,5 metru s maximální povolenou rychlostí 120 km/h o celkové délce 4,366 km.

Náklady na výstavbu komunikace tvoří přímé náklady, do kterých jsou zahrnuty náklady na stavební materiál (kamenivo, asfalt, beton, zemina), které tvoří největší část. Dále do přímých nákladů patří náklady na strojní zařízení a mzdové náklady na zaměstnance, k čemuž je připočteno potřebné vybavení pro jejich činnost na stavbě. Po kalkulaci přímých nákladů jsou do nabídkové ceny započteny režijní a správní náklady. K této sumě je následně připočten zisk.

Na základě těchto komparací jsou znázorněny nedostatky oborového třídníku stavebních konstrukcí a prací staveb pozemních komunikací, jako je například chybějící zohlednění inflace, tedy růstu cenového indexu stavebních prací u komunikací, které trvají v horizontu až 5 let. Dále třídník nezohledňuje úpravu jednicových nákladů v zakázkách z pohledu zařazení komunikace k novostavbě či rekonstrukci a velikosti zakázky z pohledu ceny v řádech milionů, stamilionů či miliard, kdy jednicové náklady u rekonstrukcí a větších zakázek jsou

znatelně menší z důvodu množstevních slev a rozpuštění nájezdů strojní mechanizace mezi velké objemy měrných jednotek.

## 2 Cíl práce a metodika

Hlavním cílem diplomové práce je na základě detailní analýzy a komparace vstupních nákladů na výstavbu dálnic a silnic I. třídy identifikovat nedostatky při tvorbě směrné ceny ze strany zadavatele a vypracovat návrh vedoucí ke zlepšení procesu tvorby směrné ceny. Pro analýzu odchylek vstupních nákladů jsou stanoveny tři oblasti v České republice a časové období čtyř let. Hlavní cíl lze dále rozčlenit na dílčí cíle:

- 1) zobrazení struktury nákladů vstupujících na výstavbu dálnic a silnic I. třídy,
- 2) seskupení dle nejnákladnějších položek,
- 3) diferenciací cen vstupních nákladů v závislosti na lokalitě a ekonomické situaci v daném časovém období,
- 4) popsání metodiky vypisování nových zakázek a účastníků řízení,
- 5) zjištění potřebných nákladů na výstavbu 1 kilometru dálnice.

Ke splnění stanovených cílů jsou v diplomové práci využity poznatky z teoretické části, technicko-normativních variant rozborů, veřejně dostupných ceníků obaloven, betonáren a kamenolomů, analýz nákladů na zemní práce, vertikálních a horizontálních analýz, pomocných cenových databází, zákoníků, vyhlášek a českých státních norem. Veškeré uvedené ceny čerpané z ceníků subdodavatelů jsou uváděny jako ceny bez DPH. Za pomoci komparací v práci dochází k regionální diferenciaci území a času a na základě kalkulací nákladů jsou následně mezi nimi vypočteny procentuální odchylky.

Teoretická část diplomové práce je zpracována na základě studia odborné literatury, odborných článků a publikací zabývajících se zkoumanou problematikou. První podkapitola Teoretického východiska je zaměřena na ekonomické pojetí nákladů z manažerského a finančního pohledu, jejich kalkulaci a klasifikaci. Druhá část je věnována technické stránce, kde jsou popsány základní pojmy struktury vozovky, uvedena charakteristika materiálu využívaného pro výstavbu komunikace, uvedeni účastníci řízení veřejné zakázky, uvedena kritéria pro hodnocení cenových nabídek a uveden oborový třídění stavebních konstrukcí a prací staveb pozemních komunikací, ze kterého je stanovena zadavatelská cena zakázky.

Vlastní práce je věnována srovnání nabídkových cen již realizovaných staveb, které splňují kritéria dálnic a silnic I. třídy s tříděním OTSKP za období 2017–2020 a vymezení oblastí sever, jih a východ. Z těchto již realizovaných staveb jsou stanoveny podílem procentuální odchylky mezi vypsanou zadavatelskou cenou a výherní cenou uchazeče s následným zjištěním, zda je možno některou z oblastí označit jako oblast s nejvyššími vstupními náklady. Dále dochází k detailnímu rozboru jednotlivých druhů nákladů a cen

materiálů u vybraných stavebních objektů, k rozkladu jednotlivých cen dle kódu položek ve vazbě k celkovým nákladům a popisu všech vstupních nákladů, které tvoří položky rozpočtu vzorové komunikace, s komparací nákladů vůči zadavatelské směrné ceně dle třídníku OTSKP s následným zobrazením poměru celkových nákladů na výstavbu dílčích vrstev vozovky vůči sumě celkové nabídkové ceny. Ekonomicky nejvýhodnější varianta výstavby komunikace byla vyhodnocena podle největší odchylky, tedy nejnižšího procenta poměru cen mezi celkovými náklady ze strany uchazeče oproti vypsání zadavatelské ceně z třídníku OTSKP, nikoliv nejnižší absolutní hodnotou ve vybraném spektru oblastí a časové osy. Tato varianta byla zjištěna podílem jednotlivých celkových nákladů v různých oblastech vůči ceně OTSKP za stejné časové období, tedy  $Z = CN_y / ON_y * 100$ ,

kde Z vyjádřeno v [%] je poměr mezi náklady uchazeče a třídníku OTSKP,

$CN_y$  – celkový náklad dle kalkulace ve vybrané oblasti za období y,

$ON_y$  – celkový náklad dle třídníku OTSKP za období y.

Vyjádření struktury nákladů na kompletní výstavbu bylo vypočteno podílem sumy nákladů jednotlivých položek spadajících do dané kategorie vůči celkovým nákladům na výstavbu komunikace s následným vyjádřením procentuálního podílu, tedy  $N = CN / SN * 100$ ,

kde N vyjádřeno v [%] je podíl nákladů dané kategorie na celkovou komunikaci,

$CN$  – celkové náklady na výstavbu komunikace,

$SN$  – suma nákladů jednotlivých položek dané kategorie.

Tendence meziročních změn mezi náklady neboli analýza vývojových trendů byla vypočtena pomocí vzorce  $x = U_t / U_{t-1}$ ,

kde x je meziroční změna nákladů, pokud  $x > 1$  = meziroční nárůst,  $x < 1$  = meziroční pokles,

$U_t$  – výše nákladu pro běžný rok,

$U_{t-1}$  – výše nákladu pro předchozí rok.

## 3 Teoretická východiska

Kapitola Teoretická východiska je věnována vymezení základních ekonomických pojmů souvisejících s problematikou výstavby vozovek, dochází k představení nákladů, jejich typologii a metody kalkulací, které je možné využít při tvorbě nabídkové ceny na výstavbu dálnic a silnic I. třídy. V druhé polovině pak na technickou část, která obsahuje základní technické pojmy, obecnou strukturu vozovky a popis materiálů, ze kterých je vozovka tvořena. Dále jsou popsáni účastníci veřejné zakázky, popsáno úskalí tvorby směrné ceny ze strany zadavatele a popsána kritéria pro vyřazení za nepřiměřeně nízkou nabídkovou cenu.

### 3.1 Definice nákladů

K nejdůležitějším charakteristikám hospodaření každé zakázky patří především hospodářský výsledek, tudíž náklady a výnosy na danou vysoutěženou stavbu. Pro rozpočtáře a přípravaře jsou každodenním předmětem zájmu. Pro maximalizaci zdraví podniku či celkové hodnoty podniku je důležité aplikovat výši nákladů a výnosů již dokončených zakázek dle ekonomických výstupů k dalším rozhodnutím (Synek, 2011).

Podle Staňka (2003) jsou náklady stejně důležité jako výnosy. Měření nákladů pro ekonomická rozhodnutí není vůbec tak jednoduché, jak by se mohlo zdát. Ekonom si bude měřit jiné náklady než účetní, daňový poradce či manažer. Časovou hodnotou peněz se měření ještě komplikuje, některé náklady v účetnictví ani nejsou.

Staněk (2003) hovoří o tom, že se skutečné náklady nechovají podle současně platného znění daňových zákonů, ale podle skutečných příčin. Mluví o výrazu používaném pro náklad v angličtině, je to slovo „cost“. V českém jazyce totiž tento výraz může znamenat cenu, náklad, či výdaj, což znamená pokaždé něco jiného. V anglickém jazyce se z „cost“ (nákladů) v okamžiku využití stává „expense“ (náklad). Český jazyk však tyto dva výrazy nerozlišuje.

Dle Martinovičové a kol. (2014) *„náklady podniku vyjadřují synteticky v peněžních jednotkách účelově zaměřenou spotřebu vstupních výrobních faktorů při činnosti daného podniku za určité období, která je zaměřená na určitý výsledek (výstupy, výnosy, výkony) činnosti daného podniku (výrobky či služby) včetně dalších nutných nákladů spojených s činností podniku v tomto období. Do nákladů podniku se tedy promítá opotřebování předmětů dlouhodobého majetku, spotřeba zásob, vynaložení určitého množství práce (mzda) či cizí výkony.*

Dle většiny zmíněných autorů jsou náklady popsány obdobně. Někteří ale posuzují náklady z hlediska finančního a druzí z pohledu manažerského, který se následně dále dělí, viz schéma č. 1.

Nástrojem pro správná ekonomická rozhodnutí je správně spočítaný zisk. Aby byl zisk spočítán správně, je potřeba znát, kdy náklad vzniká, protože kdy vzniká výnos, je známo. Není-li zisk spočítán správně, je chybné ekonomické rozhodnutí více než pravděpodobné.

**Schéma 1 – Vztah jednotlivých přístupů k pojetí nákladů**



Zdroj: Popesko a Papadaki, 2016, vlastní zpracování

### 3.1.1 Finanční pojetí nákladů

Finanční pojetí nákladů se uplatňuje ve finančním účetnictví. V tomto pojetí jsou náklady vnímány jako úbytek ekonomického prospěchu. Ten může být dán úbytkem aktiv nebo přírůstkem zadlužení. Hlavním vyznačením a zároveň omezením finančního pojetí nákladů je skutečnost, že spotřebované ekonomické zdroje mohou být pouze takové náklady, které jsou podloženy reálným výdejem peněžních prostředků. Dalším důležitým znakem je skutečnost, že náklady jsou oceňovány v pořizovacích cenách. Z pohledu manažera je tedy finanční pojetí nákladů pro práci nevyhovující, protože ten považuje za náklady pouze prostředky vynaložené v souvislosti s nějakou podnikovou činností nebo vzniklé až v budoucnosti (Synek, 2011).

### 3.1.2 Manažerské pojetí nákladů

V manažerském pojetí lze na náklad pohlížet z hodnotového či ekonomického hlediska. Náklad je charakterizován jako vyjádření hodnoty vynaložených ekonomických zdrojů podniku za nějakým účelem. Vyjádření této hodnoty zdůrazňuje nutnost promyšleného vynaložení těchto zdrojů, ale i jeho skutečnou výši. Tímto lze tedy vyjádřit podstatná kritéria

ovlivňující celkový náklad při určitém výkonu, procesu a aktivitě, která zasahují do vztahu mezi vynaloženým nákladem a přijatým ekonomickým prospěchem po dokončení zakázky (Popesko a Papadaki, 2016).

Pro manažerské pojetí nákladů je charakteristické, že vycházejí nikoliv z reálných hodnot evidovaných v účetním systému firmy, ale z odhadovaných nákladů zvažovaných variant. Svoji podstatou jsou tedy zaměřeny na budoucnost. Náklady z pohledu manažerského rozhodování hrají velmi významnou funkci také při tvorbě a využívání nákladových kalkulací, a je tedy důležité se s nimi seznámit (Popesko a Papadaki, 2016).

Pro toto pojetí jsou podstatné znaky, jako jsou zejména účelnost a účelový charakter nákladu.

Účelnost vymezuje náklad pouze jako ten, který je vynaložen racionálně a přiměřeně výsledku činnosti. Podle účelového charakteru je smyslem vynaložení ekonomického zdroje jeho zhodnocení, toho je dosaženo pouze při vytvoření takové složky majetku, která přinese vyšší ekonomický prospěch, než kolik byl původní náklad. V tomto pojetí je důležitý naopak těsný vztah k výkonům, které tvoří předmět činnosti podniku. V této souvislosti se může hovořit o tzv. nositeli nákladů (Král, 2018).

Neznamená to, že by náklady vynaložené bez racionality či bez účelového vztahu k výkonům nebyly předmětem zájmů v manažerském účetnictví. Tyto náklady jsou řízeny se smyslem tak, aby se jim předcházelo a vůbec nevznikaly. To může být opatřeno dikcí manažerských smluv, hmotnými odpovědnostmi nebo se snižují rizika dopadu na podnik odstraňováním rizikových faktorů.

Finanční a manažerské účetnictví se v pojetí nákladů také liší časovou odlišností. Nákladem z hlediska finančního účetnictví se stává až v okamžiku spotřeby. Oproti tomu v manažerském účetnictví se náklad projeví právě v okamžiku vynaložení zdroje (Král, 2018).

V manažerském rozhodování o zakázce lze ze vztahu mezi vynaloženým nákladem a získaným ziskem odvodit některá důležitá kritéria racionálního průběhu uskutečňování konkrétních výkonů, procesů a aktivit. Tato kritéria jsou následující:

## **Hospodárnost**

*„Vyjadřuje takový průběh nákladů podniku, při kterém se dosahuje žádoucích výstupů s co nejmenším vynaložením zdrojů ekonomického růstu.“ (Král, 2018)*

Hospodárnost se nejčastěji prosazuje kombinací dvou základních cest, a to ve formě úspornosti a vytíženosti. Úspornosti se dosáhne co nejnižším vynaložením ekonomických zdrojů. Vytíženosti se dosáhne, když se řízení zaměřuje na maximalizaci objemu provedených



výkonů při konstantním vynaložení ekonomických zdrojů. V našem případě lze tedy zefektivnit úspornost využitím levnějšího materiálu, než je v rozpočtu uvažován, který splňuje všechny parametry. Nebo zrecyklovat materiál získaný ze stavby, což se tak v reálné situaci častokrát u rekonstrukcí stává, a to například u recyklace a znovu využití části asfaltového krytu. Vytíženost lze optimalizovat vhodným rozvržením a využitím stavebních strojů a lidské práce na stavbě, kdy nemusí být na každou položku zvlášť počítaný náklad za stavební stroj ze 100 %, ale může být rozvržen mezi více položek blízko u sebe (Král, 2018).

### **Ekonomická účinnost**

Ekonomická účinnost je dalším kritériem racionality vynaložených nákladů, jejíž úroveň vyjadřuje výsledek souměření vynaložených nákladů s dosaženým ekonomickým prospěchem. Relativně jednoznačně lze ekonomickou účinnost kvantifikovat pomocí zisku, kde se porovnávají náklady vynaložené v souvislosti s prodanými výkony s výnosy z prodeje těchto výkonů (Král, 2018).

### **Ekonomická efektivnost**

Vrcholovým kritériem je ekonomická efektivnost. Úroveň efektivnosti opět vychází ze souměření vynaložených nákladů s dosaženým ekonomickým prospěchem, tedy z kvantifikace zisku za danou zakázku. Navíc je však úroveň zisku vztažena buď k celkové úrovni ekonomických zdrojů (aktiv) vázaných v podniku, nebo k vymezené části vlastního a cizího kapitálu, který se podílí na tvorbě, ale i čerpání zisku. Zobecněně je ekonomická efektivnost schopnost podniku zhodnotit zdroje vložené do podnikání (Král, 2018).

## **3.2 Řazení nákladů**

Náklady patří mezi výrazné ukazatele vhodnosti zakázky, ale také celkové kvality chodu společnosti. Hlavním úkolem managementu společnosti je regulovat je a spravovat. To vyžaduje jejich přehledné členění, díky kterému se dá zhodnotit účinnost hospodaření společnosti a vhodnost výběru zakázek (Synek a kol., 2011).

Pro celkové náklady podniku je nezbytné za dané období zvolit vhodnou kategorizaci nákladů, protože vedoucí pracovníci či manažeři musí regulovat výši a strukturu nákladů v podniku vynaložených na jednotlivé zakázky dle celkové kapacity podniku (Martinovičová a kol., 2014).

Podle Popeska a Papadaki (2016) je předpokladem efektivního řízení nákladů detailní roztrídění do homogenních skupin. Do těchto skupin lze náklady rozdělit mnoha způsoby. Třídění jakýchkoli jevů musí být vyvoláno účelovou potřebou a je vztahem k řešení různých otázek a rozhodnutí.

Váchal, Vochozka a kol. (2013) uvádí tyto nejčastější druhy nákladů:

- druhové,
- účelové,
- dle závislosti na změně objemu výroby,
- dle původu spotřebovaných vstupů,
- dle podnikových funkcí.

Rozšíření klasifikace nákladů:

- dle odpovědnosti za jejich vznik,
- dle kalkulace,
- náklady produktu a období,
- další členění.

### **3.2.1 Rozdělení nákladu podle druhu**

Druhové třídění nákladů soustřeďuje náklady do skupin stejnorodých činností jednotlivých výrobních faktorů, jako je práce, materiál, investiční kapitál. Zodpovídá otázku, která konkrétní aktiva či práce byla spotřebována nebo které nakupované služby byly spotřebovány. Základní druhy nákladů jsou spotřeba materiálu, surovin, paliv a energie, dále odpisy dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku, mzdové a ostatní osobní náklady, finanční náklady a náklady na externí služby, jako jsou opravy a udržování, cestovné, nájemné či dopravné (Synek a kol., 2011).

Z hlediska manažerského rozhodování a cenotvorby je druhové členění velice podstatné, neboť shlukuje podstatné informace dohromady. V zakázkách totiž každá položka sčítá více různých činností. Například u spotřeby materiálu to může být nákup materiálu na výrobu, spotřeba pohonných hmot pro autodopravu, drobný materiál pro údržbu i různé převozy v rámci mezideponie. Druhové členění však nepodává žádné informace o této spotřebě materiálu podle činností (výkonů) (Lazar, 2012).

Druhové třídění nákladů tvoří informační podklad při zajišťování proporcí, stability a rovnováhy mezi potřebou zdrojů na vyhotovení zakázky a vnějším okolím, které tyto zdroje poskytuje. Při použití samostatného druhového třídění na řízení nižších vnitropodnikových

úrovních je ale omezené. Nelze takto hodnotit hospodárnost, účinnost a efektivnost podnikových výkonů. Je to především proto, že druhové třídění nevyjadřuje účel spotřeby vynaložených nákladů.

Oproti finančnímu účetnictví, které pracuje s náklady jako se spotřebovanými externími zdroji, je pro potřeby manažerského řízení nutné druhové třídění kombinovat s dalšími členěními, která vyjadřují účelový vztah nákladů k podnikovým výkonům nebo činnostem (Král, 2018).

### **3.2.2 Rozdělení nákladů podle účelu, na který byly vynaloženy**

Základní kámen úspěchu efektivního vedení nákladů spočívá ve správné klasifikaci nákladů a jeho účelu vynaložení. Manažerské rozhodování je spíše orientované na účel, za jakým byl náklad vynaložen, než na analýzu druhu spotřebovaného nákladu. Je důležité rozpoznat a zařadit, zda byl náklad určen přímo na výrobu daného produktu, nebo zda byl vynaložen na administrativu s tím spojenou (Popesko a Papadaki, 2016).

Z tohoto pohledu se účelové náklady člení na:

- náklady technologické,
- náklady na obsluhu a řízení.

#### **Technologické náklady**

Náklady vyvolané bezprostředním využitím technologie, která tvoří transformační proces. Příkladem může být smíchání cementu, kameniva a vody v mixu pro vytvoření betonu. Dále tomu odpovídající odpisy stroje, pronájem výrobní haly či prostoru, mzdové náklady na strojníka mixu (Popesko a Papadaki, 2016).

#### **Náklady na obsluhu řízení**

Jedná se o náklady, které zajišťují podmínky pro činnosti technologického procesu, jako je spotřeba energie, vytápění budov, mzdy pracovníků na všech úrovních řízení či náklady na informační systémy sloužící zaměstnancům (Popesko a Papadaki, 2016).

Toto členění účelových nákladů se v praxi často neobjevuje. Důvodem je jeho značně omezená využitelnost při kalkulaci výkonu dané sestavy. Dále je také často obtížné rozlišit, zda se jedná o náklad technologický, nebo už o náklad na obsluhu a řízení (Popesko a Papadaki, 2016).

V praxi se mnohem častěji uplatňuje členění nákladů podle vztahu k celkovému výkonu.

Jsou to náklady:

- jednicové,
- režijní.

### **Jednicové náklady**

Náklady, které jsou součástí technologických nákladů. Souvisí přímo s provedeným a jasně vymezeným úkonem či výrobkem. Díky rozeznání jeho jednicových nákladů lze určit náklad na danou měrnou jednotku ks či například metr běžný (Popesko a Papadaki, 2016).

### **Režijní náklady**

Tento pojem představuje náklady, kterým nelze jednoduchým způsobem přiřadit přímý vztah k jednotce výkonu. Jsou to společné náklady vynaložené na množství výkonů či skupiny útvarů. Členění těchto nákladů se poté rozděluje vedoucími pracovníky mezi jednotlivé výkony pomocí rozvrhových základů. Mohou to být např. mzdové náklady pracovníků, nájmy prostor, zkoušky potřebné k prokázání kvality, náklady ostatních středisek aj. (Popesko a Papadaki, 2016).

### **3.2.3 Rozdělení nákladů dle kalkulací**

Popesko a Papadaki (2016) uvádí, že se rozdělení nákladů do kalkulací široce využívá v kalkulačním účetnictví. Jeho podstatou je přiřazení nákladu dle jeho účelu vynaložení konkrétně k určité nákladové položce. Hlavním rozdílem mezi kalkulačním a účelovým dělením je skutečnost, že zatímco se účelový náklad vztahuje k jednotce výkonu, u kalkulačního dělení se náklady vztahují současně k více jednicím.

Kalkulační náklady lze dělit do dvou kategorií:

- přímé náklady,
- nepřímé náklady.

### **Přímé náklady**

Přímé náklady lze přiřadit ke konkrétní nákladové položce, to znamená ke konkrétnímu produktu, výkonu či středisku. Do této skupiny je zahrnuta většina jednicových nákladů ve výrobě. Příkladem mohou být náklady na vstupní materiál, mzdové náklady výrobních pracovníků, vývoj a technickou přípravu výroby či odpis jednoúčelového zařízení (Tulsian, 2008).

## **Nepřímé náklady**

Nejsou vázány na žádný druh výkonu a zabezpečují průběh procesu v širších souvislostech. Tyto náklady nelze nijak vztáhnout k určitému produktu, výkonu či činnosti. Je to z toho důvodu, že mezi nákladem a položkou neexistuje žádná exkluzivní vazba, nebo ji nejsme schopni konkrétně určit. Příkladem těchto nákladů mohou být mzdové náklady manažerů, personalistů, účetních, dále odpisy víceúčelových zařízení či pronájem výrobních a zařizovacích prostor (Popesko a Papadaki, 2016).

### **3.2.4 Rozdělení nákladů podle závislosti na objemu prováděných výkonů**

Dělení nákladů v závislosti na celkovém objemu se dostalo do popředí ve dvacátých letech 20. století a patří mezi nejvýznamnější nástroje řízení nákladů. Je považováno za přepracovaný klasický nákladový a manažerský systém. Udává informace o možném budoucím vývoji nákladů („Jak se změní výše celkových nákladů, výnosů a zisku, když se objem položky zvýší o x procent?“). Poznání toho, jak budou náklady reagovat na změnu v objemu výkonů, se stává jedním ze základních nástrojů pro tvorbu manažerských rozhodnutí. Principem této metody je rozdělení celkové sumy nákladů na dvě hlavní podskupiny, variabilní a fixní náklady, a jednu vedlejší, smíšené náklady (Král a kol., 2010).

## **Variabilní náklady**

Určitá část nákladů, která svou hodnotu zvyšuje a snižuje v závislosti na změně v objemu výroby, se nazývá variabilní náklady. Do této sekce patří jednicové náklady a část režijních nákladů. Vochozka a kol. (2012) rozdělují tyto náklady detailněji podle jejich vývoje v závislosti na změně objemu výroby, a to na proporcionální (lineární), nadproporcionální (progresivní) a podproporcionální (degresivní).

Při manažerských úvahách se pracuje s náklady proporcionálního charakteru, jsou pro nás tedy nejvýznamnější. Tyto se mění přímo úměrně objemu výroby a jejich podíl na jednotku objemu je konstantní. Mezi příklady variabilních nákladů lze uvést spotřebu energie k provozu strojů, spotřebu materiálu pro výrobu či úkolovou mzdu zaměstnanců (Fibířová a spol., 2019).

## **Fixní náklady**

Fixní náklady, které se mimo jiné nazývají pevné či neměnné, nejsou nijak závislé na celkovém objemu výroby. Tyto náklady jsou konstantní po určité časové období a slouží převážně k zabezpečení chodu podniku jako takového. I fixní náklady se mohou v průběhu

podnikání měnit, jejich změna je však náhlá, nikoliv plynulá dle změn objemu výroby. Toto platí pouze v krátkém období. Z hlediska dlouhodobého časového období se mění i fixní náklady. Za tyto náklady se považuje značná část režii, jako jsou např. odpisy, fixní mzdy, pronájem budovy či zařízení, úroky z půjčky, daně, náklady na podpůrné vybavení a mimo jiné i na školení a vzdělání pracovníků.

Fixní náklady se skládají ze dvou podskupin, a tou jsou relativní úspora fixních nákladů a nevyužité fixní náklady. K relativní úspoře dochází tehdy, pokud se fixní náklady nemění při zvyšování celkového objemu produkce. Pokud se však výrobní kapacita nevyužívá na maximální možný potenciál, pak lze o nevyužité výrobní kapacitě hovořit jako o nevyužitých fixních nákladech.

Z těchto tvrzení je patrné, že pro správné a efektivní řízení podniku je nutné disponovat množstvím výrobních faktorů, které budou dostatečně využívány. Na druhou stranu při neustálém zvyšování fixních nákladů, a tedy jejich celkovému podílu na celkových nákladech, roste i provozní riziko (Synek a kol., 2011).

### **Smišované náklady**

Samotná klasifikace nákladů v reálném prostředí je velmi obtížná a jen zřídka lze čistě určit fixní a variabilní náklady. Značná část nákladů podniku bude totiž vykazovat smíšený charakter obou nákladů, a tak se označují jako smíšené náklady (Popesko a Papadaki, 2016).

#### **3.2.5 Náklady podle původu spotřebovaných vstupů**

Spotřebované vstupy, které přicházejí do prostředí podniku k výrobě, se nazývají prvotní náklady neboli externí náklady. Náklady, které vznikají vnitropodnikovou spotřebou, se nazývají druhotné neboli interní náklady. Toto rozdělení nákladů je podstatné při finálním vyčíslení nákladů mezi střediska daného podniku.

Jako prvotní (externí) náklady lze vnímat nakoupený materiál, pronájem, mzdy zaměstnanců či outsourcingové služby. Mezi druhotné (interní) náklady se řadí náklady za údržbu a energii pro fungování podniku (Synek a kol., 2011).

#### **3.2.6 Náklady produktu a období**

Tyto náklady jsou zvláštní formou vzájemného vztahu pojetí nákladů z hlediska finančního a manažerského. Náklady produktu, nebo také náklady dosud nespotebované, jsou obecně uvažovány jako vynaložené náklady na aktivum pro zvýšení jeho budoucího ekonomického prospěchu. Jsou uvažovány od ocenění tohoto aktiva až po okamžik jeho

prodeje. Náklady období jsou takové, které byly v určitém období spotřebovány a projevíly se snížením daného aktiva (Král, 2018).

### **3.2.7 Další členění nákladů**

Náklady lze dělit ještě mnoha dalšími způsoby dle různých úhlů pohledu a funkce pro daný podnik. Jsou to náklady ušlé příležitosti (oportunitní), explicitní, implicitní, relevantní, irelevantní a utopené.

Synek a kol. (2011) dále specifikují náklady dle funkce pro podnik na náklady na pořízení, skladování, výrobu, správu a odbyt.

Náklady ušlé příležitosti (oportunitní) se využívají nejčastěji při více variantách možnosti použití nákladu. Jejich definice lze znázornit jako užitek z nejlepších nerealizovaných možností dané varianty. Nezobrazují skutečně vynaložené náklady a spotřebované zdroje, ale možný ušlý zisk či příležitost oproti možnosti, která nebyla vybrána.

Explicitní náklady jsou takové, které podnik skutečně nezbytně vynaloží na svou funkci a možnou produkci. Jejich celková výše je pak vedena i v účetnictví. Patří sem například náklady na nákup materiálu, dopravy, nájem a mzdy.

Implicitní náklady nelze tak snadno kvantifikovat a nejsou ani vedeny v účetnictví. Často je k jejich určení využívána metoda výpočtu nákladů ušlé příležitosti. Příkladem může být zisk, který by podnikatel mohl získat, pokud by svůj kapitál investoval do jiné podnikatelské příležitosti. Pro finanční účetnictví jsou tedy tyto náklady irelevantní, v manažerském pojetí mají však velkou váhu pro rozhodování.

Relevantní náklady se v závislosti na přijetí či nepřijetí daného manažerského rozhodnutí mění, mají tak značný vliv na posudek. Irelevantní náklady nemají s rozhodnutím nic do činění, a tak zůstanou beze změny. Zvláštní variantou jsou pak rozdílové náklady, které představují rozdíl mezi náklady před a po přijetí daného rozhodnutí.

Utopené náklady, někdy také umrtvené náklady, jsou další variantou irelevantních nákladů. Jsou to náklady, které již byly vynaloženy a za žádných okolností nemohou být do budoucna změněny. Jsou charakteristické tím, že byly vynaloženy již před zahájením podnikání, nelze je ovlivnit a jedinou možností jejich snížení je jejich opačné vyjádření, tedy např. ve formě odpisů.

### 3.3 Analýzy nákladů

#### 3.3.1 Vertikální analýza

Při tvorbě vertikální analýzy je zapotřebí stanovit si určitý cenový základ, který bude představovat 100 %. Vertikální analýza neboli také analýza struktury či procentní rozbor komponent vyznačuje míru podílů jednotlivých dílčích složek na daném souhrnném souboru položek, který představuje určitou základnu. Označení vertikální analýza bylo přiděleno této metodě na základě metodiky výpočtu, kdy se analyzují hodnoty jednotlivých položek v jednotlivých letech od shora dolů, nikoli napříč jednotlivými roky. Stanovení základny neboli absolutního ukazatele, u něhož bude zkoumán podíl jednotlivých dílčích složek, není nijak limitováno, ale v případě rozvahy jí bývá nejčastěji hodnota celkových pasiv/aktiv, u výsledovky pak hodnota celkových tržeb či nákladů a v případě položkového rozpočtu pak celkových nákladů na stavbu / dílčí soubor položek (komunikace, mosty, zemní práce).

Vertikální analýza je prováděna na základě vzorce:

$$\text{podíl na celku} = U_i / \sum U_i,$$

kde  $U_i$  je hodnota dílčího ukazatele,  $\sum U_i$  je velikost absolutního ukazatele (Dluhošová, 2011).

#### 3.3.2 Horizontální analýza

Horizontální analýza bývá často popisována jako analýza vývojových trendů jednotlivých položek v rámci sledovaného období. Zobrazení výsledných změn lze poté provést vyčíslením absolutních či relativních odchylek od základu či předchozí hodnoty. Pro správné provedení této analýzy je zapotřebí mít k dispozici nasbírané hodnoty položek v delším časovém období a z relevantních dat, aby bylo možné vyloučit případné mimořádné vlivy, jako např. rapidní pokles cen, vysoká konkurenční cena apod. Tato metoda se řadí do kategorie extenzivních (absolutních) ukazatelů.

Horizontální analýza je prováděna na základě daných vzorců:

$$\text{absolutní změna} = U_t - U_{t-1} = \Delta U_t,$$

$$\text{relativní změna} = (U_t - U_{t-1}) / U_{t-1},$$

kde  $U_t$  je hodnota ukazatele,  $t$  je běžný rok,  $t-1$  je předchozí rok (Scholleová, 2017).

### 3.4 Kalkulace nákladů

Aby bylo možné náklady regulovat, mít o nich přehled a dělat cenové nabídky, je nezbytné je podle výkonů sledovat a umět provést rozbor. Právě k tomu využíváme metodu kalkulací nákladů. Při této kalkulaci se stanovuje výše přímých nákladů, marže, zisku, rizik



a jiných veličin, které upravují kalkulační jednici. Položkou kalkulace bývají především produkty, služby, práce či aktivity, které společnost musí uskutečnit pro splnění objednávky. Kalkulace slouží převážně ke stanovení vnitropodnikových cen, sestavování plánu rozpočtů, k rozborům všech nákladů vynaložených na položku, plánování externích cen odběratelům, při rozhodování o objemu a struktuře výkonů apod.

Kalkulace je přehled složek nákladů hodnotové veličiny na kalkulační jednici. Kalkulační jednice je výkon, který lze specifikovat měrnou jednotkou, jako je např. množství (kusy), hmotnost (tuny), délka (m), plocha (m<sup>2</sup>), čas (hod), ale i méně užívanou jednotkou kompletní dodávka (kpl) (Synek a kol., 2011).

Předmět kalkulace se vymezuje kalkulační jednicí a kalkulovaným množstvím. Kalkulační jednicí je zvolený výkon, který je blíže specifikován měrnou jednotkou. Na tento výkon se zjišťují a stanovují náklady a další kvalitativní veličiny. Kalkulované množství obsahuje určitý počet kalkulačních jednic, pro které se vymezují nebo zjišťují celkové náklady (Král, 2018).

#### **3.4.1 Jednotlivé složky nákladů**

Všeobecný kalkulační vzorec by měl zahrnovat nejen informaci o celkových nákladech přiřazených kalkulační jednici, ale i o celkovém složení těchto nákladů. Podrobná kalkulace poskytuje jak informace o souhrnné výši nákladů na výkon, tak detailní rozbor kategorií, ze kterých je náklad sestaven. Pro manažerské účely tak bude kalkulace mnohem více vypovídající a využitelná, pokud bude rozebrána do jednotlivých kategorií. Taková kalkulace je označována jako strukturovaná kalkulace. V takové kalkulaci lze simulovat a určit celkový náklad při různých situacích a podmínkách provozu. Struktura nákladů je pak v kalkulaci zobrazena pro každou kategorii individuálně v tzv. kalkulačním vzorci. Pro manažerské využití je pak obecně stanoveno několik vzorů správného konstrukčního řešení kalkulačního vzorce. Jsou to typový kalkulační vzorec, retrográdní vzorec, nebo na základě předešlých výpočtů metody kalkulace dělením, kalkulace dělením s poměrovými čísly, metoda dynamické kalkulace atd. (Popesko a Papadaki, 2016).

## Typový kalkulační vzorec

1. Přímý materiál

2. Přímé mzdy

3. Ostatní přímé náklady

4. Výrobní (provozní) režie

Vlastní náklady výroby – položky 1–4

5. Správní režie

Vlastní náklady výkonu – položky 1–5

6. Odbytové náklady

Úplné vlastní náklady výkonu – položky 1–6

7. Zisk (ztráta)

Nákladová cena výkonu

Uvedený vzorec vzniká na principu tvorby ceny, kdy náklady + marže + zisk = nabídková cena. Jedná se o cenu, kterou lze využít v případech, kdy není cena za danou položku přímo určena trhem, ale je závislá na rozdílných vlastních nákladech výroby a režii všech konkurentů. Cílem této kalkulace je znázornit poměr jednotlivých vstupů a marží před odběrateli při vyjednávání o nabídkové ceně. Oproti tomu kalkulace nákladů je vnitropodnikový nástroj, který obsahuje know-how, která mohou značně měnit finální nabídkovou cenu, a ta zůstává veřejnosti skryta. K ekonomicky efektivní kalkulaci nákladů není však tato metoda zcela optimální, jelikož nezahrnuje všechny vstupy dopodrobna a ani se nezabývá relevantními a irelevantními náklady. Jedná se o kalkulaci statickou, kde jsou vyčísleny průměrné náklady pro předpokládaný objem a strukturu práce. Pro manažerské rozhodování je však vhodnější dynamická kalkulace, která již přihlíží k množství prováděných výkonů na konkrétních položkách (Synek a kol., 2011).

Stěžejními skupinami nákladů v tomto kalkulačním vzorci jsou přímé a režijní náklady. Přímé náklady se přiřazují ke konkrétním druhům výrobků. K položce přímý materiál patří zejména takový materiál, který je použit a stane se trvalou součástí výrobku nebo mění požadované vlastnosti výrobku, jako jsou například příměsi a přísady do betonu, asfaltu. Dále k přímému materiálu patří pohonné hmoty a výrobní obaly, které jsou nutnou součástí produktu a jeho ceny.

V praxi tvoří přímý materiál nejnákladnější část kalkulace položky. Mezi přímý materiál spadá kamenivo různé frakce do aktivní zóny, násypu či posypu vozovky kamenivem. Dále

asfaltové směsi pro kryty vozovky, beton různých pevnostních tříd pro základy či cementobetonové kryty a cement.

Přímé mzdy jsou zpravidla tvořeny základní mzdou, příplatky, prémie a dalšími osobními náklady vyplácené zaměstnancům, kteří jsou přímo zahrnuti v kalkulaci dané položky, jako jsou např. dělníci, operátoři, manipulanti bagru apod. V kalkulacích se až do konce roku 2020 brala přímá mzda pro podnik, jako náklad ve formě superhrubé mzdy. Nyní už jako hrubá mzda.

Do položky ostatní přímé náklady jsou pak především zahrnuty náklady na energie, odpisy aktiv, opravy a údržby, různé druhy příspěvků a ztrát, které např. u převážných sypkých materiálů může dosahovat až řádů % (Synek a kol., 2011).

Duchoň (2007) popisuje režijní náklady jako souhrn vynaložených nákladů na celé portfolio výrobků, zakázku, nebo chod celého podniku, které nelze při kalkulaci specifikovat přímo a stanovit je k určité položce. Režijní náklady se k jednotlivým položkám připočítávají nepřímo prostřednictvím přírážkového koeficientu, který je tvořen dle určitých kritérií. Využitelnost a kvalita kalkulací roste s čím největším podílem přímých nákladů na kalkulační jednici a nabídkové ceny celkového rozpočtu. Takovou detailní kalkulací se však zvyšují náklady na zjištění přímých nákladů. Hranici mezi těmito faktory určuje hospodárnost. Režijní náklady se dělí detailněji na výrobní, správní a odbytovou režii.

Ve výrobní režii jsou zahrnuty veškeré prvotní a druhotné náklady, které souvisí s výrobním procesem, ale nelze je přesně určit na kalkulační jednici. Patří sem náklady na palivo, odpisy, režijní mzdy apod.

Správní režie obsahuje také veškeré prvotní a druhotné náklady, souvisí však s řízením a správou podniku. Do správní režie zahrnujeme pracovní pomůcky pro THP zaměstnance, náklady na závodní stravování, energie a opravy kancelářských budov, pojistné, mzdy řídicích pracovníků apod.

Do odbytové režie pak spadají položky, které jsou spojené s odbytem produktu. Jsou to tedy náklady na skladování materiálu, prodej produktu, propagaci, balení a logistiku.

Synek a kol. (2011) udávají, že režijní náklady představují v celkové cenové kalkulaci značnou část celkových nákladů a s časem se neustále zvyšují, je třeba jejich vývoj regulovat a snažit se je postupně snižovat.

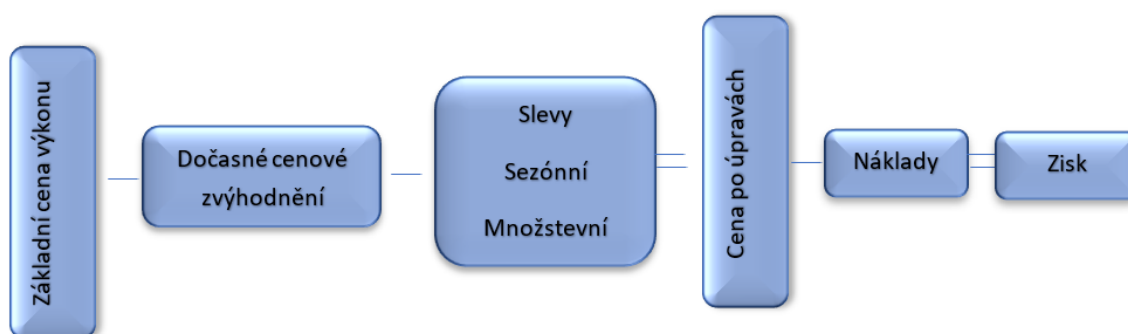
Pro správnou regulaci je třeba stanovit:

- cíle pro snižování,
- evidenci, zpětnou kontrolu a následné vyhodnocení režijních nákladů se skutečností,
- systém hmotné zainteresovanosti.

Ke správnému řízení nákladu jsou jednotlivé položky děleny dle hledisek na druhové, účelové, kombinací, nebo na variabilní a fixní. Základním nástrojem pro řízení režijních nákladů jsou rozpočty, které jsou sestavovány pomocí norem a limitů.

### Retrogradní kalkulační vzorec

Schéma 2 – Retrogradní kalkulační vzorec



Zdroj: (Král, 2018), vlastní zpracování

Dle Krále (2018) spousta podniků vyzdvihuje pomocí kalkulačního vzorce značný rozdíl mezi kalkulací nabídkové ceny a kalkulací nákladů. Rozdíl tkví v odlišných přístupech k tvorbě obou kalkulací. Kalkulace nabídkové ceny vychází především z úrovně požadovaného zisku nebo marže podniku, kterou musí výkony vytvářet k požadované výnosnosti kapitálu. Jejich výše se poté porovnává ve vztahu k ceně, kterou je podnik schopen stanovit s ohledem na svůj produkt a jeho odběr, konkurenci na trhu a interní schopnosti snižovat vstupní náklady. Vzájemný vztah skutečných nákladů, nabídkové ceny a zisku je pak považován za rozdílový, tak jak je zobrazen na schématu č. 2, kdy zisk a jeho stupeň je vypočten rozdílem mezi nabídkovou cenou a náklady.

### 3.5 Metody kalkulace

Způsob zatřídění jednotlivých složek nákladů do kalkulačního vzorce se nazývá metoda kalkulace. Způsoby kalkulací jsou různé, vybrání vhodné kalkulace závisí na celkové složitosti a počtu vstupů potřebných pro zhotovení produktu, na způsobu přiřazování nákladů na kalkulační jednici, nebo na požadavcích struktury nákladů a jejich podrobnosti členění (Synek a kol., 2011).

Dle Taušla, Procházkové a Jelínkové (2018) a Synka a kol. (2011) existuje mnoho druhů metod kalkulací, mezi často užívané udávají: kalkulace dělením

- a. prostá kalkulace dělením
  - b. stupňovitá kalkulace dělením
  - c. kalkulace dělením s poměrovými čísly
1. dynamická metoda kalkulace
  2. kalkulace přírážkové
  3. kalkulace variabilních nákladů
  4. metoda ABC
  5. kalkulace ve sdružené výrobě
    - a. zůstatková (odečítací) metoda
    - b. rozčítací metoda
    - c. metoda kvantitativní výtěže
  6. metody pro nesdruženou výrobu
    - a. prostá metoda kalkulace
    - b. fázová metoda kalkulace
    - c. stupňová metoda kalkulace
    - d. zakázková metoda kalkulace
  7. kalkulace rozdílové (metoda standardních nákladů, metoda normová)
  8. časové členění kalkulací
    - a. předběžná kalkulace
    - b. výsledná kalkulace

### **3.5.1 Kalkulace dělením**

#### **Prostá kalkulace dělením**

Tato metoda kalkulace je ze všech kalkulací nejméně pracná a sofistikovaná, nazývá se proto také metoda jednoduchá. Náklady na jednotku kalkulační jednice  $n$  se vypočítají tak, že celkové vynaložené náklady  $N$  za určité období se podělí celkovým množstvím kalkulovaných jednic  $q$  za totéž období:

$$n = N / q$$

Pro tento velice zjednodušený postup se předpokládá, že se využívá v podnicích, které disponují homogenním výrobkem či službou (např. výroba sycených nápojů, v autodopravě, dodávce elektrické energie, těžbě surovin apod.) (Synek a kol., 2011).

### **Stupňovitá kalkulace dělením**

Dle Taušla, Procházkové a Jelínkové (2018) se tato kalkulace s předešlou kalkulací výrazně nemění. Hlavním rozdílem těchto kalkulací je to, že v této metodě se již rozlišují detailněji náklady na výrobu, správní a odbytové náklady. Principem výpočtu je rozpočítání výrobních nákladů na celkový počet vyrobených výrobků a správní s odbytovými náklady se rozpočítají na počet celkových prodaných výrobků. Základním předpokladem této metody je odlišné množství počtu vyrobených a prodaných výrobků. Cílem této metody je nezatěžovat neprodané výrobky odbytovými a správními náklady.

Tato metoda se převážně uplatňuje při fázové (stupňovité) výrobě, kde finální podoba výrobku prochází několika stupni procesu. Kalkulace se pak sestavují zvlášť pro každou fázi. Objem celkové produkce a výrobní náklady na jednici se tak vyčíslují pro každý výrobní stupeň, který se pro jednoduchost rozděluje do středisek (Synek a kol., 2011).

V jednotlivých výrobních stupních lze kalkulovat náklady, které při výrobě vznikají (zpracovací), nebo kompletní náklady (včetně společných nákladů). Ve zpracovací kalkulaci se jako náklady na finální produkt sčítá cena na materiál v prvním výrobním stupni, zpracovacích nákladů jednotlivých výrobních stupňů a všech společných nákladů. Tento systém výpočtu je přesnější než součet kompletních nákladů jednotlivých středisek, kde se finální náklad na produkt skládá z podílu součtu nákladů jednotlivých středisek a množství kompletně vyhotovených produktů v posledním výrobním stupni. Je to z toho důvodu, že druhá metoda zahrnuje do dělitele pouze kompletně vyhotovený produkt, a tudíž nezohledňuje rozpracovaný produkt, na který byla již nějaká část nákladů také vynaložena (Synek a kol., 2011).

### **Kalkulace dělením pomocí poměrových čísel**

Tento druh modelu kalkulace lze nejčastěji využívat, pokud podnik produkuje či zpracovává výrobky, které se liší hmotností, velikostí, objemem, tvarem apod. (např. většina zemních prací či individuálních zakázek, jako jsou dřevařské a cihlářské výrobky). Principem této metody je vhodně zvolené poměrové číslo pro jednotlivé výrobky, které se liší právě např. objemem, ale metodika práce zůstává stejná. Vynásobením poměrových čísel a příslušných objemů výroby pro všechny výrobky, které se následně sečtou, se zjistí celkový náklad na výrobu (Taušl, Procházková a Jelínková, 2018).

### 3.5.2 Dynamická kalkulace

Dynamická metoda kalkulace se inspirovuje tradičním kalkulačním členěním nákladů na přímé a nepřímé náklady s přidavkem fází z reprodukčního procesu. Jedná se o jednu z nejpřesnějších kalkulačních metod, pro kterou je však nutné zpracovat dlouhodobou analýzu nákladů a sledovat vývoj produkce v čase, na základě které se stanoví fixní a variabilní náklady. Tato metoda si zachovává principy typového kalkulačního vzorce, obohacuje se však o schopnost odhadnout náklady v jednotlivých fázích procesu v důsledku změn v objemu prováděných výkonů. V případě kalkulací nákladů na výstavbu dálnic a silnic jsou nejvyužívanější právě prvky této metody, kdy je nutné zohlednit i velikost objemu práce, která pak ovlivňuje samotný výkon strojů a časové vytížení.

Král (2018) uvádí následnou možnou variantu výpočtu vzorce:

#### Schéma 3 – Vzorec dynamické kalkulace

přímé (jednicové) náklady

ostatní přímé náklady

- variabilní

- fixní

---

přímé náklady celkem

výrobní režie

- variabilní

- fixní

---

náklady výroby

odbytová režie

- variabilní

- fixní

---

náklady výkonu

správní režie

---

úplné náklady výkonu

Zdroj: Král (2018), vlastní zpracování

Aby bylo možné vyjádřit správně výši nákladu na výkon při různé objemové kapacitě, je podstatné vymezit hodnoty fixních a variabilních nákladů. Správná kvantifikace fixních a variabilních nákladů je základem pro mnoho moderních metod rozhodovacích procesů o kapacitě výkonnosti podniku. Může zodpovídat otázky, jako jsou například: Jakých výkonů

musí podnik dosahovat, aby byla zajištěna úhrada fixních i variabilních nákladů? Těto úrovni se také v ekonomice říká bod zvratu.

Bod zvratu je takové množství produkce, při jehož dosažení jsou prodejem pokryty veškeré náklady na výrobu, a od tohoto bodu je každým dalším vyrobeným množstvím přispíváno k zisku. Odečteme-li od nabídkové ceny jednotkové variabilní náklady na výkon, získáme tím částku, která podniku zůstane. Z této částky se primárně hradí fixní náklady a po pokrytí celkových fixních nákladů se začne tento příspěvek připočítávat k zisku. Rozdíl mezi cenou a variabilními náklady se značí příspěvek na úhradu (Popesko a Papadaki, 2016).

Bod zvratu se počítá následovně:

#### **Vzorec 1 – Výpočet bodu zvratu**

$$q(\text{BZ}) = \frac{\text{FN}}{p - b}$$

$q(\text{BZ})$       objem výkonů v měrných jednotkách, při němž se dosahuje bodu zvratu

$\text{FN}$             celkové fixní náklady

$p$               cena za jednotku výkonu

$b$               jednotkové variabilní náklady

Zdroj: (Popesko a Papadaki, 2016), vlastní zpracování

Příspěvek na úhradu je velice podstatným nástrojem řízení podniku či rozhodovacích procesů o zakázce nebo výrobě. Udává, jakou částí přispívají jednotlivé výkony k úhradě celkových fixních nákladů. Ukáže-li se například, že příspěvky na úhradu určitých skupin produktů nejsou dostačující, mohou být zvažovány alternativy snížení nákladů na tento produkt, například snížením nákladů na vstupní materiál pro výrobu. S kombinací bodu zvratu je možno simulovat alternativy produkce a vstupních nákladů a zjistit, jaké důsledky to bude mít pro následný příspěvek na úhradu (Synek a kol. 2011).

Kombinace těchto poznatků z kapitoly Metody kalkulací se bude prolínat v kapitole Vlastní práce.

### **3.6 Navrhování vozovek**

Technicky správný a ekonomicky efektivní návrh konstrukce vozovky je neméně důležitý jako návrh jakéhokoliv stavebního díla. Nesprávně navrhnutá a poddimenzovaná vozovka sice nemůže spadnout, ale vlivem působení provozu vozidel může dojít k předčasnému porušování. Na druhé straně její předimenzování může vést ke zbytečnému plýtvání



a ekonomické nehospodárnosti stavby. U správně navrhnuté vozovky se uvažuje životnost 25 let, konstrukční poruchy způsobené únavou by se měly projevovat až po uplynutí této doby. Cílem správného navržení vozovky je tedy určení typu a tloušťky všech konstrukčních vrstev. Pro optimální navržení vozovky se využívá návrhová metoda.

První návrhové metody vznikaly na základě předešlých zkušeností, proto se jim říká empirické. Postupným zaváděním nových technologií bylo zjištěno, že životnost vozovky nejvíce ovlivňuje tloušťka a vlastnosti jednotlivých vrstev, frekvence projíždějících vozidel, únosnost podloží a klimatické vlivy (ČSN 73 6101).

Návrhová metoda užívá jednoduchý a dostupný způsob výpočtu účinků zatížení a účinek zatížení odpovídá měřitelné veličině, kterou lze vozovku nebo vrstvu vozovky kontrolovat. Historicky se za vypočítaný a měřený účinek bral průhyb vozovky, napětí ve vrstvě a v poslední době poměrné přetvoření ve vrstvách vozovky a v podloží vozovky. Mezi vstupní údaje, které ovlivňují návrh vozovky, patří úroveň porušení vozovky, návrhové období životnosti, odhadované dopravní zatížení vozovky, klimatické vlivy a zatížení vlastní tíhou konstrukce. Na základě návrhu vozovky se dále odvíjí jednotlivé vstupující položky, které vstupují do dynamických kalkulací ve formě přímých nákladů na výstavbu (TP 170, 2004).

### **3.7 Členění pozemních komunikací, vlastnictví a správa**

Tato diplomová práce se zabývá pouze dálnicemi a silnicemi I. třídy, ačkoliv silnice se dále dělí do podkategorií. Silnice a dálnice jsou pozemní komunikace, které se dle zákona o pozemních komunikacích dělí na dílčí kategorie:

- dálnice,
- silnice,
- místní komunikace,
- účelové komunikace.

Dálnice jsou určeny pro rychlou dálkovou a mezistátní dopravu. Jsou budovány bez úrovnových křížení pouze s oddělenými místy napojení pro vjezd a výjezd. Jsou přístupné pouze motorovým vozidlům, jejichž nejnižší povolená rychlost není nižší než 80 km/h. Jejich rozsah byl k datu posledního měření dne 1. 1. 2020 dle Českého statistického úřadu vypočten na 1 276,4 km (ŘSD 2020).

Silnice se dále dělí dle svého určení a významu na:

- rychlostní silnice,
- silnice I. třídy, které jsou určeny pro dálkovou a mezistátní dopravu. Jejich rozsah byl k datu posledního měření dne 1. 1. 2020 dle Českého statistického úřadu vypočten na 5 826,2 km (ŘSD 2020),
- silnice II. třídy jsou určeny převážně pro dopravu mezi okresy. Jejich rozsah byl k datu posledního měření dne 1. 1. 2016 dle Českého statistického úřadu vypočten na 14 587 km,
- silnice III. třídy jsou určeny ke vzájemnému spojení obcí nebo k napojení obcí na ostatní pozemní komunikace. Jejich rozsah byl k datu posledního měření dne 1. 1. 2016 dle Českého statistického úřadu vypočten na 34 130 km (CZSO 2016).

Podle charakteru provozu na silnici se silnice dělí na:

- silnice s neomezeným přístupem (S),
- rychlostní silnice a dálnice s omezeným přístupem (R) a (D).

Dálnice a silnice jsou pak kategorizovány ve smyslu D 33,5/120,100 a 80, tedy dálnice o celkové šířce 33,5 m a návrhové rychlosti 120, 100 a 80 km/h. Silnice první třídy bývají zpravidla navrhovány jako S 20,75/90, 80 a 70 či S 11,5/90, 80 a 70.

Návrhová rychlost pro dálnice a silnice se volí na základě klimatických, geologických, územních podmínek a technickoekonomických ukazatelů budovaných silnic a dálnic na hodnoty:

- na dálnicích a rychlostních silnicích 80 až 120 km/h,
- na silnicích 30 až 100 km/h (ČSN 73 6101).

Tabulka č. 1 znázorňuje zastavěnost dálnic [km] v České republice a sousedních státech v roce 2018 a pro zobrazení vývoje v roce 1990. Následně pro vypovídající hodnotu byla zastavěnost porovnána s rozlohou jednotlivých států [km<sup>2</sup>], čímž byl znázorněn poměr zastavěnosti dálnic na celkové rozloze [km/km<sup>2</sup>]. Tabulka ukazuje, že největší hustotou dálniční sítě disponuje Německo s 0,0368 km dálnic na 1 km<sup>2</sup> rozlohy, naopak Polsko dosahuje s jeho rozlohou nejnižší zastavěnosti.

**Tabulka č. 1 Srovnání zastavěnosti dálnic**

Srovnání zastavěnosti dálnic v ČR a okolních států				
Stát	1990 [km]	2018 [km]	Rozloha státu [km <sup>2</sup> ]	Poměr [km/km <sup>2</sup> ]
DE – Německo	10854	13141	357386	0,0368
AT – Rakousko	1445	1749	88879	0,0197
SK – Slovensko	192	482	49035	0,0098
CZ – Česká republika	357	1252	78866	0,0159
PL – Polsko	257	1637	312679	0,0052

Zdroj: <https://www.pordata.pt/> (2020), vlastní zpracování

### **Etapovost výstavby**

Na více než čtyřpruhové dálnice a silnice se využívá účelná etapizace výstavby. Etapově budovaná silnice nebo dálnice vystavěná v krátké době se řeší jako stavební fáze výstavby celé komunikace. Zemní těleso, mosty a křižovatky se budují v první etapě pro celou komunikaci v plné šíři (ČSN 73 6101).

## **3.8 Základní pojmy a definice zemního tělesa**

### **Zemní těleso**

Jako každá stavba musí stát na pevných základech, tak i konstrukce vozovky musí být podložena stabilním zemním tělesem, jehož horní část musí být tvořena dostatečně nosným podložím, které se nazývá aktivní zóna. Aktivní zóna je tvořena zhutněným nakoupeným materiálem či zlepšením stávající zeminy, například vápnem. Takové položky pak v rozpočtu zaujímají popis uložení sypaniny do násypů (Pospíšil, 2002).

### **Násyp**

Zemní těleso je tvořeno násypem a zhutněním zeminy dle předepsaných rozměrů s případnou úpravou svahů.

Násyp se tvoří vrstvením a hutněním sypaniny, kde vrchní část násypu tvoří aktivní zónu. Zdroj nasypaného materiálu pochází především z vytěženého zářezu, v případě deficitu může být nakoupený materiál ze zemníku, lomu, hlušiny, popílku či recyklátu. Sypanina musí být zhutněna na požadovanou míru v celé tloušťce, aby po ní srážková voda stékala a neusazovala se v ní (Pospíšil, 2002).

### **Zářez**

Zemní těleso po vytěžení či odstranění zeminy (horniny) po úroveň zemní pláně (Pospíšil, 2002).

## Odřez

Zemní těleso, které je kombinací na jedné straně zářezu a na druhé násypu (Pospíšil, 2002).

## Podloží násypu

Podloží násypu se míní terén, na nějž působí vlivy přitížení následkem zhutnění násypu do formy aktivní zóny (Pospíšil, 2002).

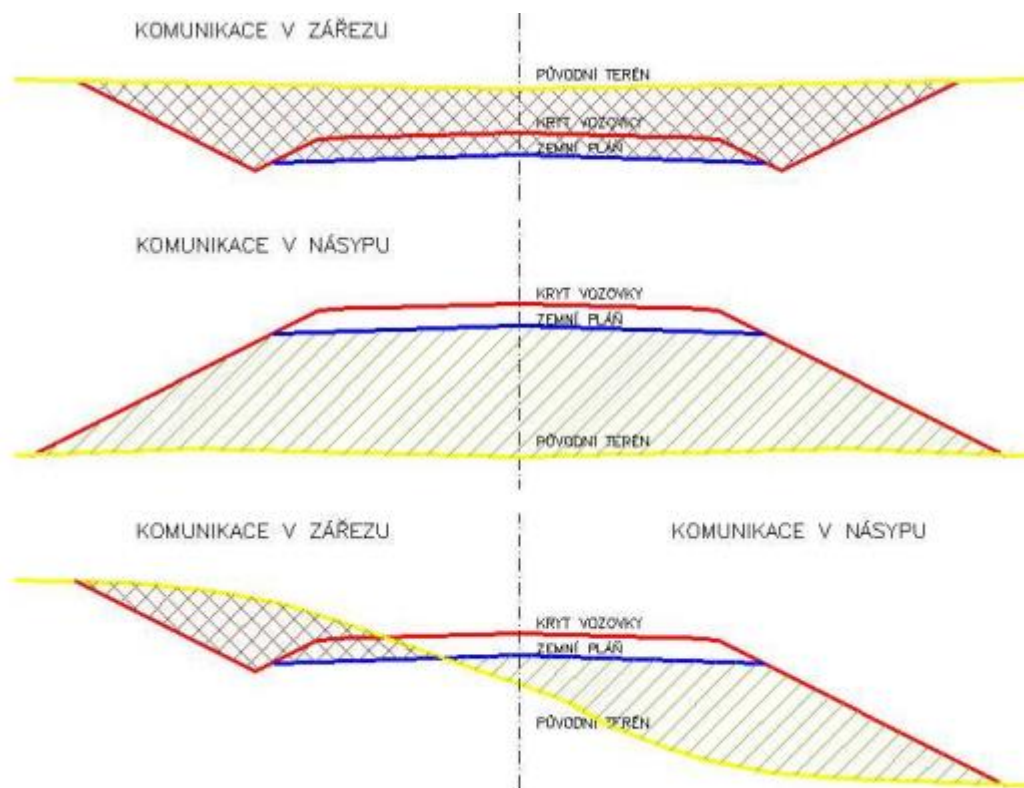
## Aktivní zóna vozovky

Horní vrstva zemního tělesa zářezu tvořená zhutněnou zeminou, na kterou se přenáší zatížení vozovky. V České republice se zpravidla zasypává v tloušťce 0,5 m, například ve Velké Británii se tloušťka této vrstvy stanovuje individuálně na základě vlastností podloží (Pospíšil, 2002).

## Zemní pláň

Horní část zhutněné aktivní zóny, která je přímo ve styku s krytem vozovky, který je tvořen z asfaltových krytů a spojovacích postříků (Pospíšil, 2002). Na obrázku č. 1 lze najít popis a situování vrstev vozovky.

Obrázek 1 – Situace vozovky vůči zemnímu tělesu



Zdroj: Radimský, 2007 Projektování pozemních komunikací

## **Zemina**

Nezpevněný zrnitý materiál vytěžený v přírodě, který se dělí dle velikosti zrn na jemnozrnnou a hrubozrnnou. Následně se tato zemina může využít zpětně do násypů. V rozpočtu se vytěžená zemina udává převážně jako odkop zeminy či hloubení jam a rýh (Pospíšil, 2002).

### **Jemnozrnná zemina**

Zemina tvořená ze zrn menších než 0,063 mm v celkovém poměru větším než 35 % celkového objemu (Pospíšil, 2002).

### **Hrubozrnná zemina**

Zemina tvořená ze zrn menších než 0,063 mm v celkovém poměru menším než 35 % celkového objemu. Hlavní složkou je pak frakce 0,063–2,0 mm nebo 2,0–63 mm (Pospíšil, 2002).

### **Zemina upravená**

Je zemina, která obsahuje příměs pojiva nebo jiné odlišné zeminy z důvodu lepších mechanických vlastností, snížení vlhkosti a její lepší zpracovatelnosti (Pospíšil, 2002).

## **Sypanina**

Vzniká při těžbě zemin, rozpojení skalních hornin, recyklovaných materiálů nebo vedlejších produktů. Dále se dělí dle velikosti rozpojených hornin na kamenitou a balvanitou (Pospíšil, 2002).

### **Kamenitá sypanina**

Materiál vzniklý těžbou skalní horniny, kdy se rozlišuje sypanina z tvrdých a měkkých hornin. Obsah zrn větších než 63 mm je více než 50 % a obsah jemných částic menších než 0,063 mm je u tvrdých hornin menší než 5 %, u měkkých hornin menší než 15 % (Pospíšil, 2002).

### **Balvanitá sypanina**

Materiál, která má podíl kameniva od 60 do 200 mm a balvanů nad 200 mm větší než 50 %. Současně podíl balvanů musí být vyšší než podíl kameniva (Pospíšil, 2002).

## **Odvodnění**

Aby byl terén schopný zachovat své nosné vlastnosti a kryt vozovky zůstal neporušen, musí být chráněn před možnými vlivy, které by mohly nosnost snížit a kryt vozovky narušit. Technické parametry mění zásadně podzemní a dešťová voda, která se musí odvádět mimo zemní těleso. Pro správné odvodnění konstrukce vozovky musí být povrchy navrženy s určitými sklony pro odtok vody do terénu. Pokud však voda samovolně odtékat nemůže, zřizují se drenáže, příkopy, rigoly nebo dešťové vpustě (Pospíšil, 2002).

## **Recyklace v silničním stavitelství**

Recyklace stavebních materiálů je technologický proces, kdy se dříve zabudovaný materiál ze stavebních konstrukcí získává zpět za účelem jeho opětovného použití. Zároveň se tím respektuje ochrana životního prostředí a recyklace je jedním z důležitých nástrojů pro zachování udržitelného rozvoje.

Mezi příznivé dopady recyklace jednoznačně patří snížením odpadů a potřeby dalších skládek, šetří přírodní neobnovitelné zdroje, snižuje spotřebu energií a pohonných hmot, předchází znečišťování a zkracuje dobu výstavby.

Recyklaci lze uplatnit jen za předpokladu, že bude také ekonomicky efektivní. Proto je jí nutno provádět správným způsobem, aby následné využití materiálů mělo maximální zhodnocení. Drcením a tříděním stavebního demoličního odpadu se následně vyrábí:

- recyklované kamenivo ze starého betonu nebo podkladních vrstev vozovek, které se následně využívá nejčastěji do nestmelených vrstev či jako pojivo do betonu (Jaín, 2019);
- recyklovaný štěrk ze zdiva, betonu a malty, který nedosahuje parametrů požadovaných pro kamenivo a je využíváno jako náhrada zemin a sypanin pro stavbu zemních těles a aktivní zóny (Jaín, 2019);
- R-materiál, který se získává rozpojením asfaltové směsi frézováním nebo vybouráním a následným drcením. Následně se využívá jako náhrada části kameniva a pojiva při výrobě asfaltových směsí v obalovnách (Pospíšil, 2002).

## **3.9 Základní pojmy a definice konstrukce vozovky**

### **Vozovka**

Pevná část pozemní komunikace sloužící k rychlé a pohodlné jízdě vozidel s předepsanou mírou únosnosti a rovností povrchu. Vozovka se dále skládá z konstrukčních vrstev, které jsou zobrazeny níže v obrázku č. 2 (Pospíšil, 2002).

### **Konstrukční vrstva**

Jedna z vrstev vozovky, která je tvořena jedním druhem stavební směsi, nebo z různých materiálů jedním technologickým postupem. Konstrukční vrstvy se dělí na stmelené (pojivem jako např. asfalt, cement) a nestmelené (bez pojiva) (Pospíšil, 2002).

### **Netuhá vozovka**

Při zatížení projíždějícími vozidly se v krátkodobém hledisku chová pružně, při dlouhodobém namáhání vlivem teplotních změn má tendenci se plasticky přetvářet, proto u tohoto druhu vozovky není vyžadováno dělat dilatační spáry. Převážně se jedná o vozovky

asfaltové, dlážděné nebo z netmeleného krytu. Vyznačuje se relativně nízkým modulem pružnosti (Pospíšil, 2002).

### **Tuhá vozovka**

Jedná se o vozovku z cementobetonového krytu, který je charakterizován dokonalou pružností a vysokou pevností. Výrazně tak převyšuje ostatní druhy vozovky. Tuhé vozovky se dále člení na nevyztužené, s malým množstvím výztuže a s kontinuální výztuží (Pospíšil, 2002).

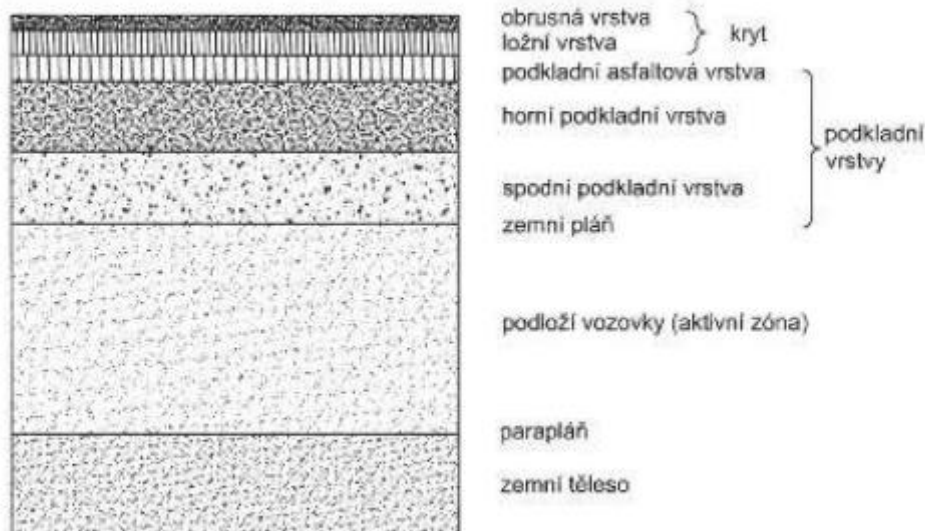
### **Polotuhá vozovka**

Vozovka z asfaltového krytu a podkladní vrstvy stmelené hydraulickým pojivem. Její vlastnosti jsou kombinací dvou předešlých typů vozovek. Disponuje vysokým modulem pružnosti, ale nízkou pevností. Vrstva je tedy křehká a náchylná ke vzniku trhlin z důvodu smršťování (Pospíšil, 2002).

### **Kryt vozovky**

Část vozovky, která je určena k přímému poježdění vozidly. Dělí se na kryt jednovrstvý a dvojevrstvý dle počtu vrstev a na asfaltový, cementobetonový, dlážděný a z netmeleného krytu dle druhu (Pospíšil, 2002).

**Obrázek 2 – Složení vozovky**



Zdroj: Technologie stavby vozovek (Zajíček, 2014)

### **3.10 Členění vozovek podle deformačních vlastností**

Dle deformačních vlastností se vozovky dělí na tuhé, netuhé a polotuhé.

Tuhé vozovky disponují dlouhou životností a maximální odolností proti tvoření trvalých deformací (vyjetých kolejí). Tyto vozovky jsou nejvhodnější pro vysoce zatížené vozovky, jako jsou dálnice, rychlostní silnice či letištní plochy. Dále se hojně využívá tam, kde dochází ke kumulaci jízdních stop těžkých vozidel nebo pomalu jedoucích vozidel. Důvodem, proč se nevyužívá tuhý kryt na všech typech vozovek, je jeho vysoká pořizovací cena. Nevýhodou je mimo jiné také nutnost provádění dilatačních a smršťovacích spár, které jsou také nákladem navíc.

Netuhé vozovky se využívají pro všechny třídy silničních typů a jsou tak nejrozšířenějším typem vozovek. Počáteční náklady jsou sice menší než na výstavbu tuhých vozovek, vyžadují ale vyšší náklady na údržbu po dobu své životnosti.

Zvláštním druhem vozovek jsou pak polotuhé vozovky, které disponují tuhou podkladní vrstvou stmelenou hydraulickým pojivem. Jejím použití předchází výpočet pro určitý kompromis mezi požadavkem na pevnost směsi a zabránění smršťovacích trhlin v podkladní vrstvě (TP 170, 2004).

### **3.11 Členění vozovek podle dopravního zatížení**

Dopravní zatížení vozovky patří mezi nejvýznamnější aspekty pro následný návrh konstrukce. V minulosti se dopravní zatížení třídilo pouze na těžké, středně těžké a nízké zatížení. Tento postup se však v dnešní době ukázal jako nedostačující. Nejjednodušší a zároveň nejvíce vypovídající charakteristikou je vyjádření zatížení celkovým počtem přejezdů těžkých nákladních vozidel za určité období a dle toho se vozovka přiřadí do příslušné třídy (TP 170, 2004).

### **3.12 Členění vrstev dle funkce**

Z ekonomických i praktických důvodů se vozovka tvoří z vícero vrstev vzájemně odlišného materiálu, kde každá z vrstev plní svou specifickou funkci v závislosti na způsobu na ni působících sil.

Nejvíce zatíženou částí konstrukce jsou krytové vrstvy. S přibývajícím hloubkou přes podkladní vrstvy do podloží se účinky daného namáhání snižují (Pospíšil, 2002).



### 3.12.1 Obrusná vrstva

Vrchní vrstva krytu vozovky, po které pojíždí vozidla. Obrusná vrstva přispívá k celkové únosnosti vozovky a je přímo vystavena působení dopravního zatížení a klimatickým vlivům. Z tohoto důvodu jsou na ni kladeny vysoké požadavky z hlediska trvanlivosti, materiálu i technologie provedení. Jsou to:

- odolnost proti ohlazování a obrušování v důsledku smykového napětí od kol vozidel,
- odolnost proti působení srážkové vody, kyslíku, mrazu a rozmrazovacích chemických látek,
- dostatečné protismykové vlastnosti povrchu po celou dobu životnosti,
- rovnost, v důsledku přímého působení na komfort z jízdy vozidla,
- sklon z důvodu odtoku srážkové vody,
- nepropustnost pro zamezení pronikání vody do podloží vozovky.

Obrusná vrstva se nejčastěji provádí z asfaltových směsí, pro nejzatíženější vozovky dálnic se používají cementobetonové kryty s větší odolností. Ve speciálních případech lze pak využít také dlážděné či panelové vozovky (TP 170, 2004).

### 3.12.2 Ložní vrstva

Spodní vrstva krytu vozovky spolu s obrusnou vrstvou tvoří kryt. Zřizuje se v asfaltových vozovkách pod obrusnou vrstvou z následujících důvodů:

- pro zajištění rovného podkladu pro pokládku obrusné vrstvy,
- zvýšení tloušťky asfaltového krytu a tím zvýšení únosnosti konstrukce.

Ložní vrstva je chráněná před mechanickým namáháním a klimatickými vlivy obrusnou vrstvou. Proto je u ní více dán důraz na odolnost proti deformaci a zvýšená tuhost. Ve většině případů je ložní vrstva tvořena asfaltovou směsí (TP 170, 2004).

### 3.12.3 Podkladní vrstva

Spodní část konstrukce vozovky, která se nachází mezi krytem a zemní plání. Její hlavní funkcí je přenášení tlaků z krytu od automobilů do podloží.

Hlavní úlohou podkladní vrstvy je rovnoměrné roznášet vlivy namáhání od dopravního zatížení do podloží.

Podkladní vrstva se skládá převážně z nestmelených vrstev (mechanicky zpevněné kamenivo, šterkodrť, šterkopísek, mechanicky zpevněná zemina, vibrovaný šterk), nebo ze stmelených hydraulickými pojivy (cementem, struskou, popílkem, jinými hydraulickými silničními pojivy). Pokud se v konstrukci vozovky požaduje větší asfaltová tloušťka, než je

běžná tloušťka krytu obrusné a ložní vrstvy, zřizuje se pod krytem ještě podkladní vrstva (TP 170, 2004).

#### **3.12.4 Ochranná vrstva**

Specifická vrstva vozovky, která se zřizuje ve speciálních případech pro posílení ochranných funkcí, např. ochrana podloží před promrzáním. Ochranná vrstva se obvykle tvoří ze štěrkodrti a její použití se musí zdůvodnit s uvedením, jakou specifickou funkci má plnit. Může to být:

- zvýšení tloušťky vozovky oproti jejímu návrhu z důvodu promrzání,
- spodní nestmelená vrstva nesplňuje filtrační kritéria pro zabránění pronikání zeminy z podloží,
- odvedení výrazného množství vody z podloží, pokud to není možné efektivně zajistit odvodněním zemního tělesa (TP 170, 2004).

### **3.13 Členění konstrukčních vrstev dle použitého pojiva nebo technologie výroby**

#### **3.13.1 Vrstvy nestmelené**

Vrstvy, které neobsahují žádné pojivo a drží pouze na základě vnitřního tření mezi jednotlivými zrny kameniva. Jejich uplatnění je převážně pouze v podkladních vrstvách, jelikož nemají téměř žádnou mechanickou odolnost proti namáhání. Jejich hlavní výhodou je snadná dostupnost materiálu, jednoduchost provádění a nízká prováděcí cena oproti stmeleným vrstvám. Typickým materiálem nestmelené vrstvy je štěrkodrt' (ŠD) a mechanicky zpevněné kamenivo (MZK) (ČSN EN 13285 ed. 2, 2019).

#### **3.13.2 Vrstvy stmelené**

##### **Asfaltové**

Asfaltové vrstvy jsou v České republice nejrozšířenějším typem využívaným pro kryt vozovky. Hlavním principem výroby je obalování směsí kameniva asfaltem na obalovnách při vysokých teplotách, které se následně dovezou na stavbu, kde se pokládají a hutní. Podle účelu použití se druhy směsí dělí na např. asfaltový beton (AC), asfaltový beton pro tenké vrstvy (BBTM), asfaltový koberec mastixový (SMA), asfaltový koberec drenážní (PA) a zvláštním druhem asfaltové směsi je litý asfalt (MA). Všechny tyto směsi se pokládají za tzv. teplé směsi, které je třeba pokládat a tvořit při vysokých teplotách. Existují však i studené

směsi, které slouží jako náhrada standardních vrstev. Tato metoda je nejvíce rozšířená v zemích USA a Francie, u nás se používá pouze jako výspravková technologie pro lokální výspravy.

Tloušťka vrstvy je rozhodující pro správnou funkci celé konstrukce vozovky. Přílišné snížení tloušťky může vést k předčasnému vyčerpání životnosti konstrukce vozovky, což se projevuje trhlinami na jejím povrchu. Zpravidla se tloušťka jednotlivých vrstev pohybuje mezi 40 až 80 mm.

Asfaltové postříky jsou technologické úpravy vozovky, které tvoří tenké souvislé filmy asfaltového pojiva na povrchu obrusné či jiné konstrukční vrstvy. Postříky dělíme dle funkce na:

- infiltrační – slouží ke zlepšení nebo zachování konstrukční vrstvy před provedením další vrstvy. Zajišťuje krátkodobou bezprašnost povrchu a prodlužuje životnost vrstvy
- regenerační – zajišťuje ochranu před vznikem a rozšiřováním poruch v důsledku stárnutí pojiva nebo nedostatku pojivové malty
- spojovací – spojuje dvě konstrukční vrstvy
- membrány – konstrukční mezivrstva, která přenáší vodorovné napětí a zamezuje kopírování trhlin z ostatních vrstev či pronikání vody do konstrukčních vrstev vozovky (Stoklásek, 2014).

### **Cementobetonové**

Pro tyto kryty je typická velká tuhost a jsou určeny pro velmi vysoké dopravní zatížení, tedy pro rychlostní silnice, dálnice a letištní plochy. Cementobetonové kryty musí být v důsledku teplotních změn opatřeny dilatačními spárami (Šlachta, 1981).

### **Stmelené hydraulickými pojivy**

Stmelené směsi disponují výrazně nižší pevností a slouží spíše jako podkladní vrstvy. Smyslem jejich používání je především nižší cena na vstupní materiál, kdy se při výrobě může využívat vedlejší materiál, jako je méně hodnotné nebo těžené kamenivo (Kim a spol, 1992).

### **Vrstvy prolévané**

Vrstvy, které vzniknou vyplněním hrubé kamenné kostry tmelícím materiálem, nazýváme prolévané. Mezi tyto vrstvy patří např. penetrační makadam (PM), štěrk s cementovou maltou (SČM), asfaltocementový beton (ACB) a kamenivo zpevněné popílkovou suspenzí (KAPS). Tyto vrstvy se využívají spíše z historického hlediska (Pospíšil, 2002).

## **Vrstvy z dlažeb a dílců**

Vrstvy z dlažeb a dílců se považují za historicky první hojně využívané zpevněné vozovky. Jejich použití se dnes uvažuje spíše z estetického hlediska při rekonstrukcích historických center a památkových zón. Vozovky z dílců se využívají při výstavbě dočasných vozovek nebo manipulačních ploch, jelikož jsou snadno rozebíratelné a je možné jejich znovuvyužití (Pospíšil, 2002).

### **Speciální úpravy**

Kromě konstrukčních vrstev se využívají tenkovrstvé úpravy, jako jsou postřiky a nátěry pro zlepšení protismykových vlastností či ochrana proti korozi (Pospíšil, 2002).

## **3.14 Materiály stavebních směsí a konstrukčních vrstev**

### **3.14.1 Kamenivo**

Kamenivo je základním a nejrozšířenějším materiálem pro výstavbu konstrukčních vrstev vozovek a jednotlivých vrstev. Jedná se o zrnitý materiál přírodního, umělého nebo recyklovaného původu. Kamenivo se následně dělí dle svých vlastností (ČSN EN 13043\_721501).

Kamenivo se dělí dle objemové hmotnosti na:

- pórovité – kamenivo s objemovou hmotností menší než  $2000 \text{ kg/m}^3$ . Z přírodního kameniva se jedná o tufity, pemzu nebo křemelinu. Do kategorie umělých kameniv se řadí škvára, keramzit či perlit a do recyklovaných kameniv patří cihelný recyklát. Pórovité kamenivo je charakteristické pro svou nasákavost.
- hutné – kamenivo anorganického původu s objemovou hmotností mezi  $2000$ – $3000 \text{ kg/m}^3$ . Do této skupiny patří většina přírodních kameniv. Do kategorie umělých kameniv spadá vysokopecní struska či betonový recyklát.
- těžké – objemová hmotnost tohoto kameniva je vyšší než  $3000 \text{ kg/m}^3$ . Nejrozšířenějším kamenivem této skupiny v České republice je čedič a z umělých kameniv ocelářská struska (ČSN EN 13043\_721501).

Podle původu se dělí kamenivo na:

- přírodní – kamenivo anorganického původu, které se produkuje těžbou přírodních ložisek nebo drcením přírodního kamene
- umělé – je vytvářeno jako vedlejší produkt při hutní výrobě (struska) nebo uměle vyrobené (keramzit)

- recyklované – kamenivo, které bylo již dříve využito pro stavební konstrukci a následně znovu získané recyklací (ČSN EN 13043\_721501)

Podle způsobu vzniku zrn se dělí kamenivo na:

- těžené – jedná se o přírodní kamenivo nejčastěji říčního původu, které vzniklo rozpadem horniny a vyznačuje se zaoblenými zrny
- těžené předrcené – kamenivo získané drcením těžného kameniva o velikosti větší než 2 mm
- drcené – získává se předrcením lomového kamene vytěženého v kamenolomech (ČSN EN 13043\_721501).

Podle velikosti zrn se dělí kamenivo na:

- jemné částice – kamenivo, které propadne sítím 0,063 mm, někdy označováno jako filer
- drobné kamenivo – kamenivo o velikosti zrn 0,063–2 mm
- hrubé kamenivo – kamenivo o velikosti zrn 2–63 mm
- směs kameniva – směs drobného a hrubého kameniva
- šterkopísek – směs těžného přírodního kameniva drobného i hrubého, které má regulovanou zrnitost pouze horním sítím. Do nestmelených směsí není vhodný, z důvodu nízké zrnitosti jsou totiž prakticky nezhutnitelné a nemají potřebnou únosnost.
- šterkodrt' – směs drceného přírodního kameniva drobného i hrubého, omezená zrnitostí horním sítím, která se využívá pro podkladní vrstvy vozovek. Požadavky na zrnitost nejsou přísné a lze využít směsi kameniva 0/32, 0/45, 0/63 a 0/125.
- lomová výsivka – odpad zbylý po výrobě drceného kameniva bez udání jakosti a velikosti zrn (ČSN EN 13043\_721501)

### 3.14.2 Asfalt

Asfalt patří do základních stavebních materiálů vozovky. Používá se převážně jako pojivo do asfaltových směsí, prolévaných podkladních vrstev či jako základní materiál pro asfaltovou emulzi. Můžeme ho nalézt také pod pojmem bitumen a asphalt (The Asphalt Institute, 2008).

Asfalt je visko-elastický materiál, který reaguje převážně na změny teplot. Při nízké teplotě se chová jako pružná pevná látka, při vysoké teplotě se mění na kapalinu. Přírodní asfalt se čistí při 160 °C a měkne při 99 °C (The Asphalt Institute, 2008).

### **Druhy asfaltových směsí:**

Asfaltový beton (AC)

Využívá se pro podkladní a krytové vrstvy silnic, dálnic a letištních ploch. Typická pro tento typ asfaltové směsi je plynulá čára zrnitosti, tedy rovnoměrné zastoupení zrn všech velikostí. Směs se vyrábí v obalovnách a po dokonalém zhutnění je prakticky vodotěsná (ČSN EN 131081:2008).

Označení asfaltového betonu podle použití v konstrukčních vrstvách:

ACO – pro obrusné vrstvy

ACL – pro ložní vrstvy

ACP – pro podkladní vrstvy

např.:

ACL 22 S PMB 22/55-60

Asfaltový beton pro ložní vrstvu s maximální velikostí zrn 22 mm třídy dopravního zatížení I s modifikovaným asfaltem PMB 25/55-60.

ACO 11+ 50/70; 40 mm; ŠSN EN 13108-1

Asfaltový beton pro obrusnou vrstvu vozovky s maximální velikostí zrna 11 mm třídy zatížení III a silničním asfaltem 50/70, tloušťka vrstvy 40 mm (Valentin, 2003).

### **3.14.3 Cement a ostatní silniční hydraulická pojiva**

Cement je pojivo ve formě prášku, které se po smíchání s vodou promění v kaši, která tuhne a tvrdne v důsledku hydratačních procesů. Nejvíce využívaným druhem je cement portlandský, který se vyrábí pálením vápence a křemičitého písku v rotačních pecích při teplotě 1 450 °C. Vypálením vznikají slínková zrna o velikosti 2 až 3 cm, která jsou následně po vychladnutí rozemleta na cement. U cementu se rozlišuje pevnost normalizovaná a počáteční, které se od sebe liší dobou zrání (Kresta, 2012).

Dle Kresty (2012) se cement dělí podle příměsí, které ho rozdělují na pět hlavních druhů:

- CEM I Portlandský cement, který je složen z 90–100 % portlandským slínkem, vyznačuje se vysokou pevností hned v začátcích.

- CEM II Portlandský cement směsný, který krom slínku obsahuje i příměsi ve formě křemíku, strusky, pucolánu, popílku, kalciové břidlice a vápence, dle kterých se dále odvozuje název cementu.
- CEM III vysokopeční cement
- CEM IV pucolánový cement
- CEM V směsný cement

Cementy se dále dělí dle pevnosti v megapascalch (MPa).

Pevnost v tlaku se stanovuje na třech zkušebních tělesech tvaru rámečku o rozměrech 40 mm × 40 mm × 160 mm.

Tyto cementy jsou nejčastěji využívány pro výstavbu vozovky:

- CEM I 42,5 R – portlandský cement pevnostní třídy 42,5 s vysokou počáteční pevností
- CEM II/B-S 32,5 R – portlandský struskový cement obsahující 21 % až 35 % objemu strusky s pevnostní třídou 42,5 s vysokou počáteční pevností
- CEM III/A 32,5 N – vysokopeční cement obsahující 36 % až 65 % objemu strusky s pevnostní třídou 32,6 s normální počáteční pevností

### 3.14.4 Beton

Beton je materiál ze směsi cementu, kameniva, vody, přísad a příměsí, který po smíchání tvrdne.

Z betonu se v silničním stavitelství vytváří cementobetonové kryty z důvodu vysoké pevnosti a dělí se na třídy dopravního zatížení na:

- CB I – nejkvalitnější a nejpevnější třída betonu využívaná pro letištní dráhy, dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy
- CB II – silnice II. a III. třídy, místní komunikace a parkovací plochy
- CB III – obslužné místní komunikace, dočasné a účelové komunikace

Speciální alternativou je asfaltocementový beton (ACB), který vzniká smícháním zmíněných materiálů a získává všechny jejich fyzikální atributy. ACB je velmi odolný vůči tvorbě trvalých deformací, a proto je velmi vhodný na obrusné vrstvy pro pomalu jedoucí a zastavující těžkou dopravu, jako např. autobusové zastávky, plochy letišť, sklady a průmyslové provozy. Nevýhodou je nízká protismyková vlastnost a vysoká pracnost.

Beton se využívá také ke zpevnění konstrukčních stabilizačních vrstev.

## **Pojmy týkající se betonu**

- čerstvý beton – čerstvě umíchaný beton, který ještě umožňuje zpracování a zhutnění
- ztvrdlý beton – vzniká tvrdnutím betonu, který již dosáhl určité pevnosti
- přísada – Za změnu základních fyzikálně mechanických vlastností jsou zodpovědné přísady. Měnit u betonu lze například jeho rychlost tuhnutí či pevnost.
- příměs – Příměsi po smíchání s cementem zlepšují betonu určité vlastnosti, například mu umožní tvrdnout i ve vodním prostředí.
- vodní součinitel – hmotnostní poměr obsahu vody k hmotnosti cementu
- cementová kaše – Směs tří složek (cement, voda, vzduch), která probíhá procesem tuhnutí s výsledkem tvrdé cementové kaše.
- cementová malta – Směs cementové malty a písku, která se využívá pro namáhané části.
- provzdušnění – záměrné vytvoření vzduchových bublinek v čerstvém betonu pomocí přimíchaných aktivních látek z důvodu snížení působení rozmrazovacích solí v zimním období, které jsou agresivní.

## **3.15 Účastníci řízení a smlouva o dílo**

### **Zadavatel**

Zadavatel je právnická nebo fyzická osoba, která smlouvou o dílo objednává zhotovení určitého díla a zavazuje se tím zaplatit cenu za jeho zhotovení. Zadavatel garantuje realizaci a stabilizaci vytyčovací sítě a její zaměření pro dokumentaci zhotovovací práce (Zákon o zadávání veřejných zakázek, 2016).

### **Zhotovitel**

Zhotovitel je právnická nebo fyzická osoba, která se smlouvou o dílo zavazuje k provedení určitého díla za předem vyjednanou cenu (Zákon o zadávání veřejných zakázek, 2016).

### **Smlouva o dílo**

Za smlouvu o dílo se považuje listina nebo soubor právně provedených listin obsahující dohodu, nabídku zhotovitele, dopis o přijetí nabídky, dodací, technické a kvantitativní podmínky, dokumentaci pro zhotovení stavby a soupis prací a cen (Zákon o zadávání veřejných zakázek, 2016).



## **Vlastníci v dopravní infrastruktuře**

Vlastníkem dálnic a silnic I. třídy je stát a vykonavatelem vlastnického práva je Ministerstvo dopravy. Vlastníkem silnic II. a III. třídy je kraj, na jehož území se silnice nachází. Dle tohoto dělení můžeme tedy mluvit o státních silnicích, kam řadíme dálnice a silnice I. třídy, a krajských silnicích, kam patří silnice II. a III. třídy (ŘSD, 2020).

## **Zadavatelé veřejných zakázek a správci v dopravní infrastruktuře**

Na správu stávajících silnic a dálnic a vypisování tenderů na novou výstavbu dohlíží jednotlivé orgány dle kategorizace silnic.

- a) Ředitelství silnic a dálnic v Praze (ŘSD) spravuje dálnice a silnice I. třídy ve všech krajských městech z pověření Ministerstva dopravy. Spolu se Správou a údržbou silnic (SÚS) zajišťuje péči o silnice I. třídy, které kontroluje, přejímá a hradí ze státních prostředků,
- b) Správa a údržba silnic (SÚS) je příspěvková organizace zřízená v jednotlivých krajích, která zajišťuje správu silnic II. a III. třídy (Kleprlík, 2011).

## **Ředitelství silnic a dálnic ČR**

Ředitelství silnic a dálnic (ŘSD) je státní příspěvková organizace podřízená Ministerstvu dopravy. Hlavním úkolem organizace je vykonávat vlastnické právo státu k nemovitostem, které jsou přímo v kontaktu s dálnicemi a silnicemi I. třídy. Dále zabezpečují správu, údržbu, opravy této infrastruktury, zajištění výstavby nových a modernizaci stávajících dálnic a silnic I. třídy. ŘSD je financováno státním fondem dopravní infrastruktury (SFDI) (ŘSD, 2020).

## **3.16 Veřejná zakázka**

*(1) Veřejnou zakázkou je zakázka realizovaná na základě smlouvy mezi zadavatelem a jedním či více dodavateli, jejímž předmětem je úplatné poskytnutí dodávek či služeb nebo úplatné provedení stavebních prací. Veřejná zakázka, kterou je zadavatel povinen zadat podle tohoto zákona, musí být realizována na základě písemné smlouvy.*

*(2) Veřejné zakázky se podle předmětu dělí na veřejné zakázky na dodávky, veřejné zakázky na služby a veřejné zakázky na stavební práce (dále jen „druhy veřejných zakázek“).*

*(3) Veřejné zakázky se podle výše jejich předpokládané hodnoty dělí na nadlimitní veřejné zakázky, podlimitní veřejné zakázky a veřejné zakázky malého rozsahu (Zákon o zadávání veřejných zakázek, 2016).*

Pro téma této diplomové práce je důležitý především bod veřejná zakázka na stavební práce.

*(1) Veřejnou zakázkou na stavební práce je veřejná zakázka, jejímž předmětem je*  
*a) provedení stavebních prací, které se týkají některé z činností uvedených v příloze č. 3,*  
*b) provedení stavebních prací podle písmene a) a s nimi související projektová nebo inženýrská činnost, nebo*

*c) zhotovení stavby, která je výsledkem stavebních nebo montážních prací, případně i související projektové či inženýrské činnosti, a která je jako celek schopna plnit samostatnou ekonomickou nebo technickou funkci.*

*(2) Veřejnou zakázkou na stavební práce je též veřejná zakázka, jejímž předmětem je vedle plnění rovněž poskytnutí dodávek či služeb nezbytných k provedení předmětu veřejné zakázky dodavatelem.*

*(3) Za veřejnou zakázku na stavební práce se považují rovněž stavební práce pořizované s využitím zprostředkovatelských nebo podobných služeb, které zadavateli poskytuje jiná osoba (Zákon o zadávání veřejných zakázek, 2016).*

### **3.17 Mimořádně nízká nabídková cena**

Dle nejvyššího správního soudu je existence mimořádné nízké cenové nabídky v systému práva veřejných zakázek podstatná. Má za úkol ochránit zadavatele proti uchazečům, kteří konají za cílem zvítězit ve výběrovém řízení předložením ceny, za kterou nejsou schopni zakázku realizovat či na ní mít zisk. S tímto aspektem je spojeno velké nebezpečí, že nebudou schopni z důvodu finančních potíží zakázku realizovat (Nejvyšší správní soud č. j. 1 Afs 42/2012).

Pokud zadavatel vyhodnotí dle svých kritérií nabídku jako mimořádně nízkou, dotazuje uchazeče o detailní technickoorganizační variantu (dále TOV) neboli rozbor podrobných nákladů na položku. Ten je pak povinen detailní TOV zaslat a na základě něho se zadavatel rozhoduje, zda bude uchazeč ponechán, či vyřazen ze soutěže veřejné zakázky.

Zákon o veřejných zakázkách z roku 2006 udává mimořádně nízkou nabídkovou cenu takto:

*(1) Při posouzení nabídek uchazečů z hlediska splnění zadávacích podmínek a v případě použití elektronické aukce po jejím ukončení posoudí hodnotící komise též výši nabídkových cen ve vztahu k předmětu veřejné zakázky. Jestliže nabídka obsahuje mimořádně nízkou nabídkovou cenu ve vztahu k předmětu veřejné zakázky, musí si hodnotící komise vyžádat od uchazeče písemné zdůvodnění těch částí nabídky, které jsou pro výši nabídkové ceny podstatné; zdůvodnění musí být uchazečem doručeno ve lhůtě 3 pracovních dnů ode dne*

doručení žádosti uchazeči, pokud hodnotící komise nestanoví lhůtu delší. Hodnotící komise může na žádost uchazeče tuto lhůtu prodloužit nebo může zmeškání lhůty prominout.

(2) Hodnotící komise může vzít v úvahu zdůvodnění mimořádně nízké nabídkové ceny, jestliže je tato cena zdůvodněna objektivními příčinami, zejména

a) ekonomickými aspekty konstrukční metody či technologie, výrobního procesu nebo poskytovaných služeb,

b) objektivností technického řešení nebo výjimečně příznivými podmínkami, které má uchazeč k dispozici pro provedení stavebních prací nebo poskytnutí dodávek či služeb,

c) originalitou stavebních prací, dodávek nebo služeb,

d) souladem s předpisy týkajícími se ochrany zaměstnanců a pracovních podmínek, které jsou účinné v místě provádění stavebních prací, poskytování služeb nebo dodávek, nebo

e) potenciální možností uchazeče získat veřejnou podporu.

(3) Hodnotící komise může po písemném zdůvodnění mimořádně nízké nabídkové ceny přizvat uchazeče na jednání hodnotící komise za účelem vysvětlení předloženého zdůvodnění. Hodnotící komise odešle uchazeči pozvánku na jednání alespoň 5 pracovních dní před jeho konáním.

(4) Při posouzení mimořádně nízké nabídkové ceny zohlední hodnotící komise písemné zdůvodnění uchazeče i jeho vysvětlení.

(5) Jestliže hodnotící komise shledá, že nabídková cena je mimořádně nízká v důsledku toho, že uchazeč získal veřejnou podporu, může být nabídka vyřazena z tohoto důvodu pouze po konzultaci s uchazečem a za předpokladu, že uchazeč není schopen v dostatečné lhůtě stanovené hodnotící komisí prokázat, že veřejná podpora byla poskytnuta v souladu s právními akty Evropské unie. Jestliže hodnotící komise vyřadí nabídku z tohoto důvodu u nadlimitní veřejné zakázky, informuje zadavatel o této skutečnosti Evropskou komisí.

(6) Neodůvodnil-li uchazeč písemně mimořádně nízkou nabídkovou cenu ve stanovené lhůtě, nedostavil-li se k podání vysvětlení nebo posoudila-li hodnotící komise jeho zdůvodnění jako neopodstatněné, musí být nabídka vyřazena. Ustanovení § 76 odst. 6 se použije obdobně. (Zákon o veřejných zakázkách, 2006)

### **3.18 Kritéria pro hodnocení mimořádně nízké cenové nabídky**

Ustanovení § 36 odst. 1 zákona č. 199/1994 Sb., o veřejných zakázkách, označovalo za mimořádně nízkou takovou cenovou nabídku, která se výrazně liší od nabídkových cen ostatních uchazečů. Konkrétní rozptyl, při němž by odchylka znamenala existenci mimořádně

nízké nabídkové ceny, však stanoven nebyl. Dle stanoviska Úřadu k mimořádně nízké nabídkové ceně byla mimořádně nízká „*taková cena, která z důvodu své výrazné odchylky od ostatních nabídkových cen vyvolává pochybnosti zadavatele o schopnosti uchazeče nabídkovou cenu při realizaci veřejné zakázky dodržet.*“ Nevýhoda takového vymezení mimořádně nízké nabídkové ceny spočívá v tom, že posouzení, zda je konkrétní nabídková cena mimořádně nízká, je vztaženo k neobjektivnímu kritériu, tedy k nabídkovým cenám ostatních uchazečů. V praxi tak může docházet k protiprávním dohodám mezi uchazeči, kteří své nabídkové ceny záměrně nadhodnotí, a dosáhnou tím vyloučení konkurentů z důvodu mimořádně nízké nabídkové ceny (Zákon o zadávání veřejných zakázek, 1994).

Zákon č. 40/2004 Sb., o veřejných zakázkách, samostatné ustanovení o formě mimořádně nízké nabídkové ceně neobsahoval. Pravidla pro její stanovení byla uvedena v § 61 týkajícím se posuzování nabídek obecně, které měly předcházet uzavírání dohod mezi uchazeči. S ohledem na toto ustanovení byla výše nabídkových cen posuzována ve vztahu k předpokládané ceně (dle současné terminologie předpokládané hodnotě) předmětu veřejné zakázky. Předpokládanou hodnotu veřejné zakázky však stanoví zadavatel před zahájením zadávacího řízení, tedy bez dostatku relevantních informací, na základě vlastního odhadu, který nemusí být vždy přesný. Vlastní odhad je tvořen metodikou expertní ceny podle cenové soustavy OTSKP-SPK, kde cena jednotlivých položek a celé zakázky je pak definována jako směrná cena. Tato metoda stanovení mimořádně nízké nabídkové ceny má však mnoho úskalí, jelikož cenová soustava OTSKP-SPK je tvořena zpětně průměrnými nabídkovými cenami všech zakázek na území České republiky za předešlé roky. To může v některých případech (například v regionech, kde je lepší dostupnost vstupních položek neboli nižší přímé náklady, vlastní know-how či při značné změně cen vstupních materiálů na trhu) vést k označení cenové nabídky uchazeče jako mimořádně nízké. Této problematice se bude diplomová práce věnovat v praktické části. (Zákon o veřejných zakázkách, 2004)

### **3.19 Oborový třídník stavebních konstrukcí a prací staveb pozemních komunikací (OTSKP-SPK)**

Oborový třídník stavebních konstrukcí a prací staveb pozemních komunikací (OTSKP-SPK) je cenovou soustavou ve smyslu Vyhlášky č.230/2012 Sb. a je jedním z předpisů vydávaných Ministerstvem dopravy ČR, odborem infrastruktury, které určují pravidla pro vypracování zadávací dokumentace staveb pozemních komunikací v souladu se zákonem

č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách, a vyhláškou MD/2007, kterou se stanoví Směrnice pro dokumentaci staveb PK.

Soupis prací stavby je výčtem prací, dodávek a služeb potřebných ke zhotovení stavby nebo které se stavbou přímo souvisejí. V zásadě se v něm uvádějí všechny zhotovovací práce, tj. práce vytvářející předmět díla.

Oceněním všech požadovaných prací, dodávek a služeb v soupisu prací stavby se vytváří nabídková cena stavby. Soupis prací stavby je tedy podkladem pro určení ceny díla. V etapě zadávacího řízení je nutné chápat tuto cenu jako „nabídkovou cenu“ (návrh ceny díla předkládaný uchazečem), která je cenovým měřítkem pro posuzování nabídek podle zákona č.137/2006 Sb. (SFDI, 2018).

## 4 Vlastní práce

Kapitola vlastní práce je zaměřena na vzorovou skutečnou rychlostní komunikaci, na které dochází k představení reálných vstupních nákladů ve formě strojního zařízení pro úpravu zeminy, pokládku asfaltového betonu a následně materiálu potřebného pro výstavbu podloží a vozovky. Na těchto konkrétních případech jsou provedeny detailní rozbor položek, kalkulace a analýzy vstupních nákladů v časovém horizontu a vybraném území. V závěru kapitoly jsou shrnuty náklady všech položek do souhrnného rozpočtu a provedeny komparace s vypsanými cenami z třídníku OTSKP s následným vyhodnocením odchylek třídníku vůči skutečnému stavu nákladů se směřováním k úpravě vyhodnocování mimořádně nízké cenové nabídky.

Ke zpracování tématu praktické části byla vybrána zakázka, jejíž položky obsažené v rozpočtu byly vhodné pro znázornění výpočtu nákladů a podání cenové nabídky z hlediska využitých materiálů do násypů a vozovkových vrstev. Rozpočet dále obsahuje všechny základní vrstvy asfaltového betonu i cementobetonového krytu pro výstavbu dálnic a silnic I. třídy.

Předmětem zakázky je výstavba silničního obchvatu v Moravskoslezském kraji, dále vzorová komunikace v roce 2019. Jedná se o novostavbu čtyřproudé směrově dělené rychlostní komunikace v kategorii R 25,5/120, tedy o šíři 25,5 metru s maximální povolenou rychlostí 120 km/h o celkové délce 4,366 km s celkovou dobou výstavby 40 měsíců.

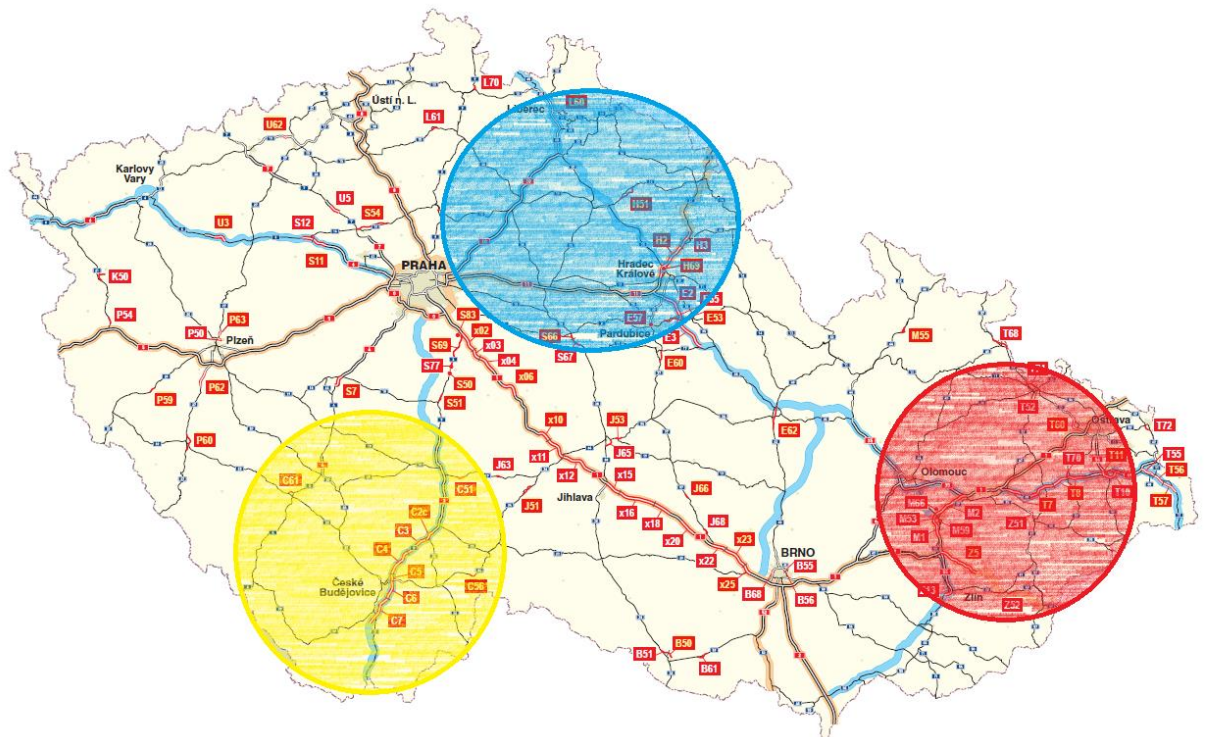
Výstavbou komunikace dojde ke zlepšení plynulosti a bezpečnosti dopravy v daném regionu, snížení nehodovosti a hlukové a emisní zátěže.

Pro porovnání vstupních nákladů hlavních položek výstavby vozovky byl vybrán časový horizont v letech 2017–2020 a území vymezeno na sever (Královehradecký, Liberecký, Pardubický a Středočeský kraj), jih (Jihočeský) a východ (Moravskoslezský a Zlínský kraj).

Zakázky jsou rozděleny do jednotlivých oblastí, aby bylo možné zhodnotit, zda dochází na území České republiky k rozdílům hodnot mezi vstupními náklady, či zda jsou po celém území náklady stejné, stejně jak uvažuje třídník OTSKP.

Obrázek č. 3 Mapa České republiky a přehled projektů OPD vyznačuje hlavní dopravní infrastrukturu na našem území. V barevných kruzích jsou znázorněny oblasti o přibližném průměru 100 km, kterými se bude diplomová práce zabývat a na základě kterých budou počítány dojezdové vzdálenosti z kamenolomů, obaloven apod.

Obrázek 3 – Mapa České republiky a přehled projektů OPD



Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic – přehled projektů OPD, vlastní zpracování

#### 4.1 Přehled realizovaných staveb

Pro všeobecné porovnání výherních nabídek vůči vypsáním cenám zadavatele dle třídníku OTSKP byly v tabulce č.1 vypracovány stavby, které splňují kritéria dálnic a silnic I. tříd, byly soutěženy v letech 2017–2020 a spadají do vybraného území.

**Tabulka 1 – Přehled realizovaných staveb**

Název stavby	Území	Rok	Investor	Vypsaná cena	Výherní cena	% z VC
I/11 Doudleby nad Orlicí obchvat	Sever	2020	ŘSD ČR	205 000 000 Kč	147 826 781 Kč	72%
Jižní tangenta České Budějovice	Jih	2020	Jihočeský	722 700 000 Kč	698 556 832 Kč	97%
I/35 Ktová	Sever	2020	ŘSD ČR	200 300 000 Kč	147 998 875 Kč	74%
D55, 5506 Napajedla – Babice	Východ	2020	ŘSD ČR	3 138 000 000 Kč	2 849 986 668 Kč	91%
I/38 Církvice obchvat	Sever	2020	ŘSD ČR	610 340 000 Kč	444 817 211 Kč	73%
I/11 Opava, severní obchvat – západ	Východ	2020	ŘSD ČR	1 194 000 000 Kč	994 162 520 Kč	83%
I/67 Karviná – obchvat	Východ	2019	ŘSD ČR	1 106 000 000 Kč	898 804 202 Kč	81%
I/27 Šlovice – Přeštice, přeložka	Jih	2019	ŘSD ČR	1 031 000 000 Kč	911 757 757 Kč	88%
I/37 Chrudim obchvat, úsek I/17	Sever	2019	ŘSD ČR	571 200 000 Kč	441 957 601 Kč	77%
D48 Frýdek-Místek, obchvat II. etapa	Východ	2019	ŘSD ČR	1 770 000 000 Kč	1 975 799 472 Kč	112%
I/68 Třanovice – Nebory	Východ	2019	ŘSD ČR	1 917 000 000 Kč	1 470 950 396 Kč	77%
D3 0310/I Úsilné – Hodějovic	Jih	2018	ŘSD ČR	6 873 831 000 Kč	5 285 635 635 Kč	77%
D3 0310/II Hodějovice – Třebonín	Jih	2018	ŘSD ČR	5 953 732 000 Kč	5 804 693 686 Kč	97%
D35 Časy – Ostrov	Sever	2017	ŘSD ČR	4 977 050 206 Kč	3 231 976 234 Kč	65%
D11 1106 Hradec Králové – Smiřice	Sever	2017	ŘSD ČR	4 008 000 000 Kč	2 593 810 985 Kč	65%
D11 1107 Smiřice – Jaroměř	Sever	2017	ŘSD ČR	2 413 000 000 Kč	1 497 742 032 Kč	62%

Zdroj: tenderarena.cz/profil/RSD, vlastní zpracování

Na základě těchto staveb byla vypočtena průměrná hladina výherní cenové nabídky vůči vypsané ceně ze strany zadavatele. Stavby byly rozděleny do dvou kritérií dle území a období vypsání soutěže veřejné zakázky, dle kterých se dále ubírá i téma vlastní práce. Investorem těchto zakázek bylo Ředitelství silnic a dálnic České republiky a Jihočeský kraj. Poslední sloupec znázorňuje, v jakém procentuálním poměru byla výherní cenová nabídka oproti vypsané ceně zadavatele. Z tabulek 1, 2 a 3 plyne, že zadavatelská cena, mimo případ D48, byla v tomto časovém horizontu a na těchto územích nadhodnocena. Území s nejnižší průměrnou výherní cenou byl sever se 70% poměrem cen a rok 2020 s poměrem cen 82 %. Nejvyšší průměrné cenové nabídky dosahovala oblast jih. Otázkou pro vlastní práci je potvrdit či vyloučit, zda jsou v oblasti jih skutečně největší vstupní náklady na výstavbu komunikace, či zda se jednalo pouze o kartelní domluvu uchazečů a podání nabídek předmětu veřejné zakázky se zvýšeným ziskem. Z hlediska pohledu na časové období se odlišuje od ostatních rok 2017, kdy v tomto roce docházelo nejspíše k celkovému zlevnění vstupních materiálů, s čímž podkladní data pro tvorbu třídníku OTSKP nepočítala.

**Tabulka 2 – Hladina výherní cenové nabídky na daných územích vyjádřena v %**

Průměrná cenová nabídka rozdělená dle krajů			
jih			90 %
sever			70 %
východ			89 %

Zdroj: vlastní zpracování



**Tabulka 3 – Hladina výherní cenové nabídky za dané časové období vyjádřena v %**

Průměrná cenová nabídka rozdělená dle období			
2020			82 %
2019			87 %
2018			87 %
2017			64 %

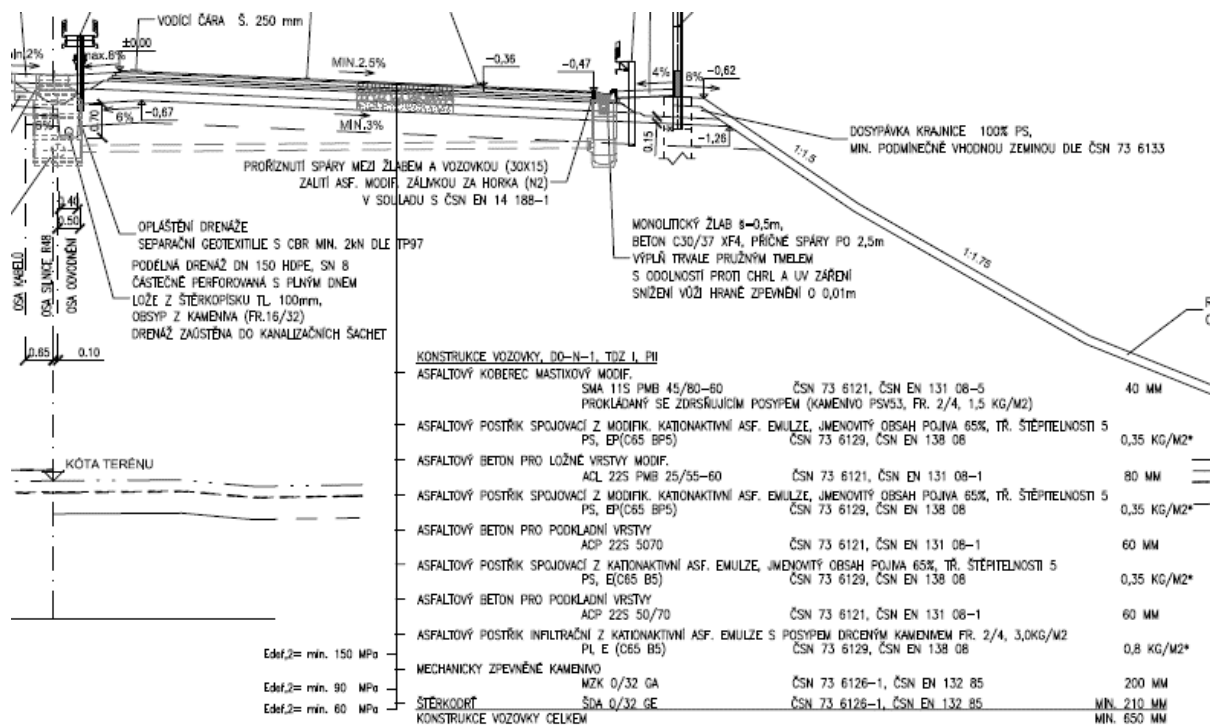
Zdroj: vlastní zpracování

Z těchto poznatků plyne, že vypsané zadavatelské ceny tvořené z třídníku OTSKP byly v téměř všech případech vyšší až o desítky procent. Mohlo by se tedy jednat o nepřesná data pro tvorbu třídníku OTSKP či o know-how výherců zakázek, čímž dokázali snížit plánované náklady až na tyto hodnoty. Toto detailněji rozkryjí následné kalkulace.

## **4.2 Rozpočtové položky a jejich struktura**

Každá konstrukce nově vybudované vozovky typu dálnice či silnice I. třídy je tvořena zhutněným zemním tělesem, v rozpočtu tato položka bývá nejčastěji zobrazena jako uložení sypaniny se zhutněním. Vrchní vrstva zemního tělesa, která je upravena, se nazývá parapláň. Ta je v rozpočtu uvedena pod názvem úprava pláň se zhutněním. Dále obsahuje podloží vozovky neboli aktivní zónu, která je tvořena nakupovaným materiálem, v našem případě šterkodrtí frakce 16/30 v celkové tloušťce 50 cm. Na aktivní zóně se teprve budují první vozovkové vrstvy. V rozpočtu lze tyto položky najít nejčastěji pod názvem vozovkové vrstvy ze šterkodrti či mechanicky zpevněného kameniva různých tloušťek. Poté se už tvoří vozovka tak, jak ji známe, z asfaltových betonů a mezi nimi asfaltových postřiků, viz vzorové příčné řezy č. 4 pro asfaltový beton a č. 5 pro cementobetonový kryt.

Obrázek 4 – Vzorový příčný řez č. 1 pro asphaltový beton



Zdroj: Projektová dokumentace vzorové zakázky

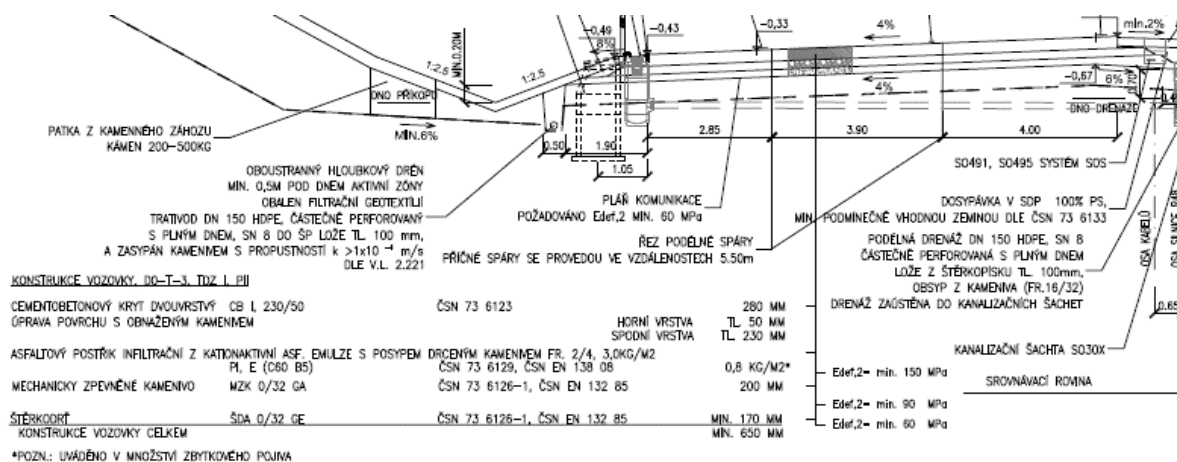
Příčný řez znázorňuje skladbu konstrukce vozovky od parapláně vzhůru. Pro tento případ vozovky komunikace je využit podklad ze štěrkodrti fr. 0/32 o tloušťce 210 mm a mechanicky zpevněného kameniva o tloušťce 200 mm. Dále následují podkladní, ložní a obrusné mastixové asphaltové betony.

Průvodní a technická zpráva udává návrhové řešení netuhé vozovky dle TP 170 takto:

- asphaltový kobec mastixový modifikovaný SMA 11 S PMB 45/80-60 ČSN 736121, ČSN EN 13108-5 40 mm s posypem předobaleným kamenivem fr. 2/4, 1,50 kg/m<sup>2</sup>,
- asphaltový postřík spojovací modifikovaný 0,35 kg/m<sup>2</sup> PS-EP (C60 BP 5) ČSN 736129, ČSN EN 13808,
- asphaltový beton pro ložní vrstvy modifikovaný ACL 22 S PMB 25/55-60 ČSN 736121, ČSN EN 13108-1 80 mm,
- asphaltový postřík spojovací modifikovaný 0,35 kg/m<sup>2</sup> PS-EP (C60 BP 5) ČSN 736129, ČSN EN 13808,
- asphaltový beton pro podkladní vrstvy ACP 22 S 50/70 ČSN 736121, ČSN EN 13108-1 60 mm,
- asphaltový postřík spojovací 0,35 kg/m<sup>2</sup> PS-E (C60 BP 5) ČSN 736129, ČSN EN 13808,

- asfaltový beton pro podkladní vrstvy ACP 22 S 50/70 ČSN 736121, ČSN EN 13108-1 60 mm,
  - asfaltový postřík infiltrační 0,80 kg/m<sup>2</sup> s posypem kamenivem fr. 2/4, 3,0 kg/m<sup>2</sup> 24 PI-E (C60 B 5) ČSN 736129, ČSN EN 13808,
  - mechanicky zpevněné kamenivo MZK 0/32 GA ČSN 736126-1, ČSN EN 13285 200 mm, štěrkodeřť ŠDA 0/32 GE ČSN 736126-1, ČSN EN 13285 210 mm.
- Celkem je tloušťka vozovky 650 mm.

Obrázek 5 – Vzorový příčný řez č. 2 pro cementobetonový kryt



Zdroj: Projektová dokumentace vzorové zakázky

Příčný řez znázorňuje skladbu konstrukce vozovky od paraplaně vzhůru. Pro tento případ vozovky komunikace je využit podklad ze štěrkodeřti fr. 0/32 o tloušťce 170 mm a mechanicky zpevněného kameniva o tloušťce 200 mm. Dále následuje cementobetonový kryt dvouvrstvý. U této konstrukce se očekává větší zatížení dopravou, proto je zvolen kryt s vyšší odolností, než je asfaltový.

Průvodní zpráva udává návrhové řešení tuhé vozovky dle TP 170 takto:

- cementový beton dvouvrstvý CB I ČSN EN 13877-1, ČSN 736123-1 280 mm horní vrstva tloušťky 50 mm, spodní vrstva tloušťky 230 mm,
- asfaltový postřík infiltrační 0,8 kg/m<sup>2</sup> s posypem kamenivem fr. 2/4, 3,0 kg/m<sup>2</sup> PI-E (C60 B 5) ČSN 736129, ČSN EN 13808,
- mechanicky zpevněné kamenivo MZK 0/32 GA ČSN 736126-1, ČSN EN 13285 200 mm štěrkodeřť ŠDA 0/32 GE ČSN 736126-1, ČSN EN 13285 min. 170 mm.

Celková tloušťka vozovky je 650 mm.

Tato případová studie pro výstavbu silničního obchvatu obsahuje znázorněné dílčí položky, které budou následně jednotlivě rozebrány, vypočteny a na závěr porovnány za dané časové období na jednotlivých územích.

Tabulka č. 4 Přehled výkazu výměr vzorové komunikace obsahuje veškeré položky týkající se výstavby nové vozovky, které budou jednotlivě rozkalkulovány. Položky jsou strukturovány do kategorií dle postupu výstavby komunikace na zemní těleso, rozprostření ornice, vozovkové vrstvy, vozovku z asfaltového betonu a cementobetonového krytu. Tyto kategorie budou analyzovány z hlediska struktury nákladů a porovnávány mezi sebou s ohledem na velikost nákladů a jejich podíl na celkových nákladech. Každé položce náleží ID kód v třídění OTSKP pro přehlednost, dále doplňující popis upřesňující, co vše položka zahrnuje, měrnou jednotku [ $m^2$ ,  $m^3$ , tun...] a celkové množství na daném objektu.

**Tabulka 4 – Přehled výkazu výměr vzorové komunikace**

ID položky		Název položky	MJ	Množství
		Zemní těleso		
17110Par		ULOŽENÍ SYPANINY DO NÁSYPŮ SE ZHUTNĚNÍM	M3	590 053,00
	Popisek	Kompletní provedení včetně případného nákupu a dodávky potřebných materiálů, včetně všech souvisejících prací		
17180		ULOŽENÍ SYPANINY DO NÁSYPŮ Z NAKUPOVANÝCH MATERIÁLŮ	M3	53 627,00
	Popisek	AZ v tl. 0.50 m		
	Popisek	šterkodrt' fr. 0/32 s možností přidané zlepšené zeminy		
17310Par		ZEMNÍ KRAJNICE A DOSYPÁVKY SE ZHUTNĚNÍM	M3	5 504,55
	Popisek	Kompletní provedení včetně případného nákupu a dodávky potřebných materiálů, včetně všech souvisejících prací		
18110		ÚPRAVA PLÁNĚ SE ZHUTNĚNÍM V HORNINĚ TŘ. I	M2	214 508,00
	Popisek	kompletní provedení pláně a parapláně		
		Rozprostření ornice		
18220		ROZPROSTŘENÍ ORNICE VE SVAHU	M3	19 904,20
18230		ROZPROSTŘENÍ ORNICE V ROVINĚ	M3	5 129,42
		Vozovkové vrstvy		
56313		VOZOVKOVÉ VRSTVY Z MECHANICKY ZPEVNĚNÉHO KAMENIVA TL. DO 150 MM	M2	498,40
	Popisek	MZK 0/32 Ga tl. 150 mm		
56314		VOZOVKOVÉ VRSTVY Z MECHANICKY ZPEVNĚNÉHO KAMENIVA TL. DO 200 MM	M2	95 460,20
	Popisek	MZK 0/32 Ga tl. 200 mm		
56333		VOZOVKOVÉ VRSTVY ZE ŠTĚRKODRTI TL. DO 150 MM	M2	713,65
	Popisek	ŠDa 0/32 Ge tl. 150 mm		
56334		VOZOVKOVÉ VRSTVY ZE ŠTĚRKODRTI TL. DO 200 MM	M2	71 703,35
	Popisek	ŠDa 0/32 Ge min. tl. 170 mm		
56335		VOZOVKOVÉ VRSTVY ZE ŠTĚRKODRTI TL. DO 250 MM	M2	27 710,80
	Popisek	ŠDa 0/32 Ge min. tl. 210 mm		
		Vozovka z asfaltového betonu		
572123		INFILTRAČNÍ POSTŘÍK Z EMULZE DO 1,0 KG/M <sup>2</sup>	M2	95 958,60
	Popisek	PI-E (C65 B 5) 0.8 kg/m <sup>2</sup>		
572213		SPOJOVACÍ POSTŘÍK Z EMULZE DO 0,5 KG/M <sup>2</sup>	M2	24 878,13
	Popisek	PS-E (C65 B 5) 0.35 kg/m <sup>2</sup>		
572214		SPOJOVACÍ POSTŘÍK Z MODIFIK EMULZE DO 0,5 KG/M <sup>2</sup>	M2	47 536,78
	Popisek	PS-EP (C65 BP 5) 0.35 kg/m <sup>2</sup>		
572731		DVOUVRSTVÝ ASFALTOVÝ NÁTĚR DO 1,5 KG/M <sup>2</sup>	M2	2 618,80
	Popisek	uzavírací nátěr podél PHS N DV-A fr.kameniva (8/11-4/8) mn. Kameniva (6-13 kg/m <sup>2</sup> a 4-10 kg/m <sup>2</sup> ) pojivo 1,0-1,5/0,7-1,4 kg/m <sup>2</sup>		
57475		VOZOVKOVÉ VÝZTUŽNÉ VRSTVY Z GEOMŘÍŽOVINY	M2	428,00
	Popisek	výztužný geokompozit mezi asf.vrst		
574A33		ASFALTOVÝ BETON PRO OBRUSNÉ VRSTVY ACO 11 TL. 40 MM	M2	445,00
	Popisek	ACO 11 50/70		
574D78		ASFALTOVÝ BETON PRO LOŽNÍ VRSTVY MODIFIK ACL 22+, 22S TL. 80 MM	M2	23 551,26
	Popisek	ACL 22 S PMB 25/55-60		
574E58		ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY ACP 22+, 22S TL. 60 MM	M2	47 001,30
	Popisek	ACP 22 S 50/70		
574E76		ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY ACP 16+, 16S TL. 80 MM	M2	458,35
	Popisek	ACP 16+ 50/70		
574J54		ASFALTOVÝ KOBEREC MASTIXOVÝ MODIFIK SMA 11+, 11S TL. 40 MM	M2	26 367,00
	Popisek	SMA 11 S PMB 45/80-60		
57621		POSYP KAMENIVEM DRCENÝM 5 KG/M <sup>2</sup>	M2	95 958,60
	Popisek	posyp kamenivem frakce 2/4 3.0 kg/m <sup>2</sup>		
57641		POSYP KAMENIVEM OBALOVANÝM 5 KG/M <sup>2</sup>	M2	26 367,00
	Popisek	posyp předobaleným kamenivem frakce 2/4 1.5 kg/m <sup>2</sup>		
		Vozovka z cementobetonového krytu		
581202	A	CEMENTOBETONOVÝ KRYT DVOUVRSTVÝ NEVÝZTUŽENÝ TŘ I	M3	16 821,00
	Popisek	CB I (50+230 mm) tl. 280 mm		

Zdroj: Soupis prací komunikace, vlastní zpracování

### 4.3 Náklady v rozboru položek

Do vstupních nákladů výstavby nové konstrukce vozovky zasahují náklady na strojní zařízení, mzdy zaměstnanců a stavební materiál. Samotný pojem náklad je uvažován z manažerského hlediska jako vyjádření hodnoty vynaložených ekonomických budoucích zdrojů podniku za nějakým účelem, nikoliv z pohledu finančního.

### 4.3.1 Náklady na strojní zařízení

Náklady na strojní zařízení se pro znázornění v kalkulacích počítají v hodinových sazbách. Ze strany subdodavatelů náklady na strojní zařízení průměrně meziročně rostly s klesající tendencí. Náklady na zaměstnance v tabulce č. 6 stejně jako náklady na strojní zařízení meziročně rostly, avšak se stoupající tendencí. V reálném tržním prostředí je nutné reagovat na cenové nabídky konkurence a ceny strojního zařízení tomu přizpůsobit, kdežto kvalifikovaní operátoři strojů se při situaci s velmi nízkou hladinou nezaměstnanosti mohli dožadovat vyšších mezd. Mírný nárůst nákladů v jednotlivých letech lze tedy částečně vysvětlit pravidelným zvyšováním mezd kvalifikovaných operátorů strojního zařízení a nepatrně také volatilitě cen pohonných hmot. Do hodinových nákladů strojního zařízení, které jsou vyčísleny v tabulce č. 5, jsou zahrnuty odpisy strojů, pohonné hmoty na provoz strojů, náklad na operátora strojního zařízení, servis a údržba. Stěhování stroje je v položkách kalkulováno na základě doby prováděných prací, vytiženosti stroje na dané položce či možné kombinaci stroje na více položkách v rámci celkové stavby, což souvisí i s jejich vytižením na dané položce. V možnosti kombinace jsou pak tyto náklady rozpočteny koeficienty do více položek a tím nedochází k jejich duplikaci.

**Tabulka 5 – Přehled hodinových nákladů na strojní zařízení za dané časové období**

CZK/hod	2 020	2 019	2 018	2 017
Grader	1 750 Kč	1 700 Kč	1 600 Kč	1 500 Kč
Válec	950 Kč	900 Kč	900 Kč	800 Kč
Dozer CAT D6	1 800 Kč	1 750 Kč	1 700 Kč	1 600 Kč
Traktorbagr	850 Kč	800 Kč	750 Kč	700 Kč
Tatra 8×8	1 100 Kč	1 000 Kč	900 Kč	700 Kč
Otočný bagr	1 300 Kč	1 250 Kč	1 150 Kč	1 100 Kč
Kropička	850 Kč	850 Kč	850 Kč	850 Kč
Stěhování	10 000 Kč	9 000 Kč	8 000 Kč	7 500 Kč
Průměrná meziroční změna	3%	6%	7%	x

Zdroj: interní zdroje podniku, veřejně dostupné ceníky, vlastní zpracování

Grejdr je stavební stroj určený ke srovnávání velkých ploch při zemních pracích. Mezi nápravami se nachází široká radlice, která je ve většině případů otočná o 360° kolem svislé osy. Typickým příkladem pro využití grejdrů jsou úpravy zemní pláně, např. násyp před zhutněním (Vaněk, 2003).

Vibrační válec patří do kategorie hutnicích strojů. V dnešní době vibrační válce využívají jak statickou sílu vlastní váhy, tak dynamickou sílu vyvolanou vibrujícím běhounem pro větší efektivitu a jsou využívány v položkách, kde dochází ke zhutnění zeminy (Vaněk, 2003).

Dozery patří do kategorie traktorové stroje, slouží k hnutí zeminy, popř. demolici. Jejich hlavním pracovním strojem jsou radlice a rozrývač. Radlice je kolmá ke směru jízdy s možností omezeného pohybu nahoru a dolů za účelem urovnání nerovnosti či přemístění zeminy na krátkou vzdálenost hnutím (Vaněk, 2003).

Rypadlo nakladač neboli traktorbagr je univerzální stroj na traktorovém podvozku sloužící převážně k těžbě, výkopu a přemísťování hornin pomocí hydraulické lopaty a radlice. Na úkor univerzálnosti tohoto stroje je pak nižší výkon a menší obratnost než u klasických bagrů a dnes bývá často nahrazován jinou technikou (Vaněk, 2003).

Těžký nákladní automobil s variantami konstrukcí nápravy 4×4, 6×6, 8×8 či 10×10. Je hojně využíván pro provoz ve velmi obtížném terénu, ale v současné době existují i varianty pro smíšené využití na silnici. V našem konkrétním případě budeme uvažovat nákladní automobil s nápravou 8×8 a nosností cca 16 tun (Vaněk, 2003).

Kolový nebo pásový nakladač neboli otočný bagr je hodně využíván pro jeho snadnou manipulaci a obratnost. Využívá se nejčastěji pro výkopy pod úroveň terénu a hůře přístupná místa (Vaněk, 2003).

Kropicí vůz je využíván k mytí a kropení komunikací, dovoz vody pro technologie a stroje např. při frézování povrchů vozovek či ke snížení prašnosti na staveništi způsobené zemními pracemi. Cisterny pojmu 8–15 m<sup>3</sup> vody a dosahují průtoku čerpadla až 80 m<sup>3</sup>/hod (Vaněk, 2003).

Náklady na finišer jsou započteny v pokládce asfaltového krytu vozovky. Jedná se však o nezaměnitelný silniční stroj využíván pro pokládku živičných a betonových zpevněných ploch do předepsaného příčného sklonu a podélné nivelety. Práce finišeru začíná ve chvíli, kdy nákladní automobil naplní násypku živičnou směsí. Z násypky je směs přepravena ke šnekovému rozhrnovači, který materiál rozvede po celé délce hladicí lišty. Následně je živičná směs zhutněna a vyhlazena do požadované tloušťky hladicí deskou (Vaněk, 2003).

#### **4.3.2 Náklady na mzdy zaměstnanců**

Z webového serveru [www.platy.cz](http://www.platy.cz) byly zjištěny průměrné měsíční mzdy za období 2017–2020 pro operátora stavebního stroje, odborného stavebního dělníka a montéra. Na základě interních zdrojů byly následně upraveny měsíční a hodinové náklady, aby více korespondovaly s realitou, jelikož denní pracovní fond zaměstnanců na stavbě je v sezóně 10 hodin, nikoliv standardních 8 hodin, které se běžně pro průměrné mzdy uvažují. Měsíční náklady s upraveným pracovním fondem na zaměstnance neboli superhrubá mzda zaměstnanců je zobrazena níže v tabulce č. 6 a hodinové náklady na zaměstnance v tabulce

č. 7. Data z českého statistického úřadu kategorizují mzdy pouze jako průměr za období v odvětví stavebnictví nikoli na jednotlivé profese. Webový portál [www.platy.cz](http://www.platy.cz) kategorizuje mzdy ve stavebnictví podrobněji a lze zde dohledat mzdy pomocných dělníků, odborných stavebních dělníků se specializací i operátorů stavebních strojů. Z toho důvodu je pro zpracování vlastní práce vhodnější a byl vybrán pro čerpání dat.

**Tabulka 6 – Měsíční náklady na zaměstnance**

Měsíční mzdy zaměstnanců	2 020	2 019	2 018	2 017
Operátor stavebních strojů	60 000 Kč	53 750 Kč	47 500 Kč	45 000 Kč
Stavební dělník odborný	47 500 Kč	43 750 Kč	38 750 Kč	36 250 Kč
Montér	43 750 Kč	41 250 Kč	37 500 Kč	35 000 Kč
Průměrná meziroční změna	12%	13%	6%	x

Zdroj: [www.platy.cz](http://www.platy.cz), interní zdroje a vlastní zpracování

**Tabulka 7 – Hodinové náklady na zaměstnance**

Hodinový náklad [Kč/h]	upravený počet hodin za měsíc - 200h/měs			
Operátor stavebních strojů	300,0	268,8	237,5	225,0
Stavební dělník odborný	237,5	218,8	193,8	181,3
Pomocný dělník	218,8	206,3	187,5	175,0

Zdroj: [www.platy.cz](http://www.platy.cz), interní zdroje a vlastní zpracování

#### 4.3.3 Náklady na dopravu

Náklady na dopravu tvoří značnou část výsledné jednicové ceny daných položek. Ve vlastní práci se rozlišují náklady na dopravu ze vzdálenějšího kamenolomu a na dopravu z okolního zemníku či mezideponie.

V tabulkách č. 8 a 9 jsou zobrazeny náklady na dopravu materiálů od subdodavatelů. Z cenových nabídek dopravců v roce 2020 byla zprůměrováním vypočtena cena dopravy na 1,47 Kč na tunokilometr. Následně byly pomocí vytvořeného koeficientu na základě zjištěných cen pohonných hmot v letech 2017–2019 navrženy náklady na tunokilometr přepravy i pro tato období. Cena pohonných hmot ovlivňuje cenu dopravy ze všech faktorů nejvíce, proto byla vybrána jako stěžejní bod tvorby koeficientu. Veškeré cenové nabídky jsou v nákladech brány jako uvedené ceny bez DPH.

#### Náklady na dopravu z kamenolomu

Ve vlastní práci se uvažuje průměrná vzdálenost kamenolomu od místa výstavby komunikace 40 km. Po zprůměrování cenových nabídek dopravců z roku 2020 na zajištění



dopravy byla zjištěna cena dopravy 1,47 Kč na tunokilometr. Objemovou hmotnost vybraných frakcí kameniva udávají kamenolomy v poměru 2–2,2 m<sup>3</sup> za tunu. Při cenové nabídce se doprava uvažuje v obou směrech, tedy vzdálenost 80 km. V tabulce č. 8 dochází ke kalkulaci jednicového nákladu dopravy materiálu z kamenolomů za daná časová období s přihlédnutím k cenám pohonných hmot v jednotlivých letech.

**Tabulka 8 – Cena dopravy materiálu z kamenolomů**

Cena PHM	Kč/l	Koef.	Kč/m <sup>3</sup>	Kč/tkm
2020	31,80	1,00	117,82 Kč	1,47 Kč
2019	33,60	1,06	124,49 Kč	1,55 Kč
2018	29,80	0,94	110,41 Kč	1,38 Kč
2017	30,63	0,96	113,49 Kč	1,42 Kč

Zdroj: <https://www.kurzy.cz/komodity/phm/prumerna-cena/>, vlastní zpracování

#### **Náklady na dopravu zeminy ze zemníků a mezideponie**

Ve vlastní práci se uvažuje průměrná vzdálenost zemníků a mezideponie od místa výstavby komunikace 5 km. Po zprůměrování cenových nabídek dopravců z roku 2020 na zajištění dopravy byla zjištěna cena dopravy 1,47 Kč na tunokilometr. Objemová hmotnost přepravované zeminy se udává 1,9 m<sup>3</sup>/t. U cenové nabídky převozu zeminy se uvažuje provoz nákladních automobilů po celou dobu směny, tedy celková vzdálenost 10 km na jednu otoč. V tabulce č. 9 dochází ke kalkulaci jednicového nákladu dopravy zeminy ze zemníků a mezideponie za daná časová období s přihlédnutím k cenám pohonných hmot v jednotlivých letech.

**Tabulka 9 – Cena dopravy materiálu ze zemníků**

Cena PHM	Kč/l	Koef.	Kč/m <sup>3</sup>	Kč/tkm
2020	31,80	1,00	27,93 Kč	1,47 Kč
2019	33,60	1,06	29,51 Kč	1,55 Kč
2018	29,80	0,94	26,17 Kč	1,38 Kč
2017	30,63	0,96	26,90 Kč	1,42 Kč

Zdroj: <https://www.kurzy.cz/komodity/phm/prumerna-cena/>, vlastní zpracování

#### **4.3.4 Náklady na stavební materiál**

Ze stavebního materiálu vstupuje do nákladu převážně kamenivo různých frakcí, asfaltová směs, beton a zemina.

## Kamenivo

Kamenivo využitě pro vybranou zakázku je zahrnuto v zemním tělesu, vozovkové vrstvě i při tvorbě asfaltové směsi. Přehledné tabulky cen využitěho kameniva z veřejně dostupných ceníků kamenolomů jsou znázorněny níže. Z těchto cen bude následně vycházeno při kalkulacích nákladů za jednotlivá období na daném území. Tabulky dále znázorňují meziroční změny cen kameniva v jednotlivých oblastech vyjádřené proměnnou  $x$ . Při hodnotě vyšší než 1 cena kameniva dané frakce meziročně stoupla, u hodnoty nižší než 1 naopak klesala. Z těchto hodnot lze vydedukovat závislost změn v ceně kameniva různých frakcí mezi sebou.

Z vypočítaných hodnot meziročních změn lze usoudit, že změny cen kameniva frakce ŠD 0/32 a 0/63 vykazují stejné vývojové meziroční tendence. Na základě tohoto poznatku by se dalo konstatovat, že nabídky těchto frakcí kameniva jsou na sobě vzájemně vysoce závislé. Ačkoliv se jedná o frakce kameniva, které se využívají pro položky stejné kategorie vozovkové vrstvy ze štěrkodrti, nelze konstatovat, zda se jedná o substitut či komplement, jelikož výběr frakce nezávisí na uchazeči. Frakci kameniva využitou pro konkrétní vozovku vždy předem určí projektant v projektové dokumentaci na základě norem pro navrhování vozovek. Cena těchto frakcí spolu úzce koreluje z důvodu stejné technologie výroby podobnosti zrnitosti kameniva.

Frakce 2/4, 8/11–4/8, ŠD 0/32 a 0/63 mají meziročně ve vybraných oblastech částečně shodné tendence cenového vývoje. Ve výběru těchto kameniv lze konstatovat, že změny cen jednotlivých frakcí kameniva mají alespoň částečný vliv na změnu ostatních frakcí.

Mechanicky zpevněné kamenivo, štěrkodrt' 16/32 a podsyp 0/125, mají méně než polovinu shodných směrů změn meziročních cen. Už z přidaného technologického postupu výroby či technického popisu těchto druhů kameniva by se dalo uvažovat, že se jedná o specifické druhy kameniva. Jednotlivé komparace potvrzují jejich jedinečnost, a tedy nezávislost na cenových změnách ostatních frakcí.

**Tabulka 10 – Ceník kameniva frakce ŠD 16/32**

Kamenivo frakce štěrkodrt' 16/32				Meziroční změna ceny ŠD 16/32		
[Kč/t]	sever	jih	východ	$x > 1$ = meziroční nárůst		
2017	239,00 Kč	255,00 Kč	315,00 Kč	$x < 1$ = meziroční pokles		
2018	325,00 Kč	200,00 Kč	209,00 Kč	1,360	0,784	0,663
2019	280,00 Kč	210,00 Kč	200,00 Kč	0,862	1,050	0,957
2020	260,00 Kč	349,00 Kč	320,00 Kč	0,929	1,662	1,600

Zdroj: veřejně dostupné ceníky kameniva 2017–2020, vlastní zpracování

**Tabulka 11 – Ceník kameniva MZK**

Kamenivo mechanicky zpevněné				Meziroční změna ceny MZK		
[Kč/t]	sever	jih	východ	x>1 = meziroční nárůst		
				x<1 = meziroční pokles		
2017	265,00 Kč	285,00 Kč	280,00 Kč			
2018	250,00 Kč	299,00 Kč	247,00 Kč	0,943	1,049	0,882
2019	290,00 Kč	235,00 Kč	240,00 Kč	1,160	0,786	0,972
2020	305,00 Kč	309,00 Kč	230,00 Kč	1,052	1,315	0,958

Zdroj: veřejně dostupné ceníky kameniva 2017–2020, vlastní zpracování

**Tabulka 12 – Ceník kameniva frakce ŠD 0/32**

Kamenivo frakce štěrkodrt' 0/32				Meziroční změna ceny		
[Kč/t]	sever	jih	východ	x>1 = meziroční nárůst		
				x<1 = meziroční pokles		
2017	168,00 Kč	190,00 Kč	215,00 Kč			
2018	215,00 Kč	185,00 Kč	163,00 Kč	1,280	0,974	0,758
2019	175,00 Kč	170,00 Kč	208,00 Kč	0,814	0,919	1,276
2020	200,00 Kč	245,00 Kč	210,00 Kč	1,143	1,441	1,010

Zdroj: veřejně dostupné ceníky kameniva 2017–2020, vlastní zpracování

**Tabulka 13 – Ceník kameniva frakce 2/4**

Kamenivo frakce 2/4				Meziroční změna ceny		
[Kč/t]	sever	jih	východ	x>1 = meziroční nárůst		
				x<1 = meziroční pokles		
2017	339,00 Kč	309,00 Kč	307,00 Kč			
2018	305,00 Kč	228,00 Kč	289,00 Kč	0,900	0,738	0,941
2019	288,00 Kč	295,00 Kč	300,00 Kč	0,944	1,294	1,038
2020	395,00 Kč	457,00 Kč	412,00 Kč	1,372	1,549	1,373

Zdroj: veřejně dostupné ceníky kameniva 2017–2020, vlastní zpracování

**Tabulka 14 – Ceník kameniva frakce 8/11–4/8**

Kamenivo frakce 8/11-4/8				Meziroční změna ceny		
[Kč/t]	sever	jih	východ	x>1 = meziroční nárůst		
				x<1 = meziroční pokles		
2017	399,00 Kč	330,00 Kč	355,00 Kč			
2018	300,00 Kč	273,00 Kč	265,00 Kč	0,752	0,827	0,746
2019	390,00 Kč	250,00 Kč	300,00 Kč	1,300	0,916	1,132
2020	420,00 Kč	457,00 Kč	370,00 Kč	1,077	1,828	1,233

Zdroj: veřejně dostupné ceníky kameniva 2017–2020, vlastní zpracování

**Tabulka 15 – Ceník kameniva frakce podsyp 0/125**

Kamenivo frakce podsyp 0/125				Meziroční změna ceny		
[Kč/t]	sever	jih	východ	x>1 = meziroční nárůst		
				x<1 = meziroční pokles		
2017	162,00 Kč	179,00 Kč	233,00 Kč			
2018	170,00 Kč	185,00 Kč	195,00 Kč	1,049	1,034	0,837
2019	165,00 Kč	150,00 Kč	145,00 Kč	0,971	0,811	0,744
2020	150,00 Kč	248,00 Kč	195,00 Kč	0,909	1,653	1,345

Zdroj: veřejně dostupné ceníky kameniva 2017–2020, vlastní zpracování

**Tabulka 16 – Ceník kameniva frakce podsyp 0/63**

Kamenivo frakce 0/63				Meziroční změna ceny		
[Kč/t]	sever	jih	východ	x>1 = meziroční nárůst		
				x<1 = meziroční pokles		
2017	163,00 Kč	180,00 Kč	235,00 Kč			
2018	206,00 Kč	186,00 Kč	165,00 Kč	1,264	1,033	0,702
2019	184,00 Kč	170,00 Kč	215,00 Kč	0,893	0,914	1,303
2020	200,00 Kč	277,00 Kč	242,00 Kč	1,087	1,629	1,126

Zdroj: veřejně dostupné ceníky kameniva 2017–2020, vlastní zpracování

## Beton

Pro smíchání a pokládku cementobetonového krytu je zapotřebí beton třídy C 30/37 s příměsí XF4. S cenami betonu bude nadále kalkulováno při znázornění změn nákladů pro položku cementobetonový kryt dvouvrstvý nevyztužený tř. I. v tabulce č. 60.

**Tabulka 17 – Ceník betonu vhodného pro cementobetonový kryt**

Beton pro cementobetonový kryt			
[Kč/m <sup>3</sup> ]	sever	jih	východ
2017	1 935,00 Kč	1 908,00 Kč	1 809,00 Kč
2018	1 881,00 Kč	1 876,50 Kč	1 990,00 Kč
2019	2 020,50 Kč	2 205,00 Kč	2 055,00 Kč
2020	2 295,00 Kč	2 350,00 Kč	2 299,00 Kč

Zdroj: veřejně dostupné ceníky kameniva 2017–2020, vlastní zpracování

## Asfaltová směs

Struktura vozovky se skládá z podkladní, ložní a obrusné vrstvy. Každá tato vrstva má své vlastnosti, a skládá se tedy z jiného podílu kameniva, plniva a pojiva. V tabulce č. 18 lze vidět rozbor vstupních materiálů do jednotlivých asfaltových směsí zmíněných v této diplomové práci. Následně budou tyto rozborů prokalkulovány s ceníky kameniva a pojivy k výsledné částce nákladu na tunu asfaltové směsi. Ceny některých vstupních materiálů se

v daném časovém období významně nelišily, proto byla pro jejich přehlednost započtena průměrná cena.

**Tabulka 18 – Rozbor pro výpočet nákladové ceny asfaltových směsí**

Náklady na výrobu ASF směsí – přehled	ACO 11+ 50/70	ACL 22+ 50/70	ACP 22+ 50/70	ACP 16+ 50/70	SMA 11 PmB 45/80-65
Náklady obalovny (tzv. míchací konstanta)	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%
Výrobní režie	3%	3%	3%	3%	3%
<b>Podrobný rozbor</b>	<b>% objemu</b>	<b>% objemu</b>	<b>% objemu</b>	<b>% objemu</b>	<b>% objemu</b>
Materiál	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Kamenivo 0/4	41,6%	30,2%	36,6%	37,9%	21,7%
Kamenivo 2/5 (ev. 2/4)	5,2%				
Kamenivo 4/8	28,9%	11,9%	13,2%	18,3%	17,6%
Kamenivo 8/11	16,4%	4,9%	3,1%		46,6%
Kamenivo 8/16 (11/16)		3,9%		36,4%	
Kamenivo 11/22 (16/22)		38,7%	36,4%		
Filer (vápenec)	2,1%	5,8%	6,8%	3,1%	7,4%
Pojivo 50/70	5,8%		3,9%	4,3%	
Pojivo PmB 45/80-65		4,6%			6,3%
Vlákninový granulát (Viatop/S-CEL 7G)					0,4%
Wet fix (přilnavost)	0,01%		0,01%		
Průměrná cena ostatních vstupů [Kč/t]		2020	2019	2018	2017
Kamenivo 0/4		150,00 Kč	145,00 Kč	139,00 Kč	130,00 Kč
Kamenivo 11/22 (16/22)	280,00 Kč				
Filer (vápenec)	815,00 Kč				
Vlákninový granulát (Viatop/S-CEL 7G)	14 000,00 Kč				
Wet fix (přilnavost)	67 900,00 Kč				

Zdroj: interní rozborů obaloven pro výrobu asfaltové směsi, vlastní zpracování

Tabulka č. 18 znázorňuje složení jednotlivých směsí pro asfaltové vrstvy. Skladbu udávají převážně z 80 % různé frakce kameniva, vápenec, pojivo a plniva. Následně jsou k ceně nákladů připočteny minimální výrobní režie obalovny (3 %) a samotné náklady na provoz (30 %). Finální ceny asfaltových směsí jsou pak za jednotlivá období a území zobrazeny v tabulkách č. 20–24, kdy rozdílné ceny tvoří právě ceny kameniva.

Významnou část nákladu při kalkulaci ceny asfaltové směsi tvoří pojivo, ačkoliv je zahrnuto pouze několika málo procenty, jeho cena je dle období volatilní a pohybuje se v řádech tisíců.

**Tabulka 19 – Cena pojiva v tunách pro asfaltové směsi**

Cena pojiva pro asfalt [Kč/t]		
rok/druh	50/70	45/80-65
2017	10 932,00 Kč	13 152,00 Kč
2018	10 620,00 Kč	12 869,00 Kč
2019	9 435,00 Kč	12 593,00 Kč
2020	7 250,00 Kč	10 220,00 Kč

Zdroj: veřejně dostupné ceníky, vlastní zpracování

Na základě těchto znalostí rozboru a získaných ceníků lze sestavit náklady na jednotlivé asfaltové směsi viz tabulky níže. Jednotlivé ceny jsou vypočteny jako násobky cen vstupních materiálů (kameniva, vápence, pojiv) s procentuálním podílem obsaženým v rozboru. Výsledky z výpočtu nákladů na tunu asfaltové směsi budou nadále využity při kalkulacích jednicových nákladů jednotlivých krytů vozovky. Nejvyšších nákladů na tunu směsi dosahuje asfaltová směs SMA 11+, a to převážně z důvodu většího procenta využití modifikovaného pojiva a přidávaných přísad oproti ostatním směsím. Množství potřebného pojiva a kameniva pro jednotlivé směsi určuje norma pro křivku zrnitosti. Ceny asfaltových směsí meziročně klesaly převážně z důvodu nižších nákladů na cenu pojiv.

**Tabulka 20 – Cena asfaltové směsi v tunách pro asfaltový beton ACO 11**

574A33	Asfaltová směs pro ACO 11				Meziroční změna ceny		
Náklad na ASF směs	[Kč/t]	sever	jih	východ	x>1 = meziroční nárůst		
	2017	1 212,28 Kč	1 168,63 Kč	1 183,56 Kč	x<1 = meziroční pokles		
	2018	1 131,19 Kč	1 109,60 Kč	1 109,00 Kč	0,933	0,949	0,937
	2019	1 096,15 Kč	1 012,29 Kč	1 042,76 Kč	0,969	0,912	0,940
	2020	955,84 Kč	982,42 Kč	926,89 Kč	0,872	0,970	0,889

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 21 – Cena asfaltové směsi v tunách pro asfaltový beton ACL 22+**

574D78	Asfaltová směs pro ACL 22+ PmB				Meziroční změna ceny		
Náklad na ASF směs	[Kč/t]	sever	jih	východ	x>1 = meziroční nárůst		
	2017	1 109,27 Kč	1 092,69 Kč	1 098,70 Kč	x<1 = meziroční pokles		
	2018	1 068,85 Kč	1 062,36 Kč	1 060,44 Kč	0,964	0,972	0,965
	2019	1 015,11 Kč	981,48 Kč	993,49 Kč	0,950	0,924	0,937
	2020	880,75 Kč	889,64 Kč	868,74 Kč	0,868	0,906	0,874

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 22 – Cena asfaltové směsi v tunách pro asfaltový beton ACP 22+**

574E58	Asfaltová směs pro ACP 22+				Meziroční změna ceny		
Náklad na ASF směs	[Kč/t]	sever	jih	východ	x>1 = meziroční nárůst		
	2017	935,92 Kč	920,96 Kč	926,38 Kč	x<1 = meziroční pokles		
	2018	902,66 Kč	896,80 Kč	895,07 Kč	0,964	0,974	0,966
	2019	863,62 Kč	833,27 Kč	844,11 Kč	0,957	0,929	0,943
	2020	759,22 Kč	767,24 Kč	748,38 Kč	0,879	0,921	0,887

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 23 – Cena asfaltové směsi v tunách pro asfaltový beton ACP 16+**

574E76	Asfaltová směs pro ACP 16+				Meziroční změna ceny		
Náklad na ASF směs	[Kč/t]	sever	jih	východ	x>1 = meziroční nárůst		
	2017	957,00 Kč	940,20 Kč	946,29 Kč	x<1 = meziroční pokles		
	2018	919,60 Kč	913,03 Kč	911,08 Kč	0,961	0,971	0,963
	2019	876,76 Kč	842,68 Kč	854,85 Kč	0,953	0,923	0,938
	2020	761,62 Kč	770,62 Kč	749,45 Kč	0,869	0,914	0,877

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 24 – Cena asfaltové směsi v tunách pro asfaltový koberec mastixový SMA 11+**

574J54	Asfaltová směs pro SMA 11+				Meziroční změna ceny		
Náklad na ASF směs	[Kč/t]	sever	jih	východ	x>1 = meziroční nárůst		
	2017	1 634,91 Kč	1 575,99 Kč	1 597,34 Kč	x<1 = meziroční pokles		
	2018	1 526,66 Kč	1 503,61 Kč	1 496,78 Kč	0,934	0,954	0,937
	2019	1 584,71 Kč	1 465,17 Kč	1 507,87 Kč	1,038	0,974	1,007
	2020	1 412,94 Kč	1 444,53 Kč	1 370,25 Kč	0,892	0,986	0,909

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.3.5 Režijní náklady stavby a zisk

Režijní náklady se při kalkulování zakázek dělí na režie výrobní a režie správní.

Při tvorbě nové položky do třídníku OTSKP dochází k rozpadu stavebních nákladů na jednotlivé položky, ke kterým jsou následně dle mezinárodní federace poradenských techniků (FIDIC) připočteny výrobní režie (5 %), správní režie (5 %) a zisk (5 %), celkem je tedy nabídková cena navýšena o 15 % nad stavební náklady.

Výrobní režie obsahují náklady na technickohospodářské pracovníky, pod které spadá dle náročnosti stavby například vedoucí projektu, stavbyvedoucí, mistr, přípravař a ekonom stavby (1–1,5 %), a náklady na zařízení staveniště, jako jsou buňky, dodávka energie, ostraha a poplatky za plochy pro mezideponie (0–0,5 %). Dále vypracování realizační dokumentace stavby a dokumentace skutečného provedení stavby (1,5–2 %) a náklady na geodety, geotechniky a laboratoře (2–2,5 %). Průměrně tedy okolo 5 % z celkových přímých nákladů na výstavbu. Do správních režii, které představují také 5 % z celkových přímých nákladů, spadají příspěvky na správu podniku, mzdy managementu, administrativních pracovníků a účetních a rezerv na záruční opravy. Poslední složkou navyšující nabídkovou cenou je zisk, který zpravidla bývá 3–5 % na základě složitosti technického provedení stavby, interních kalkulací a spekulací.

V jednotlivých kalkulacích položek tyto náklady nejsou zahrnuty, jelikož se v konečné fázi před podáním nabídky rozpouští do všech položek koeficientem, jehož přesná výše je na

uvážení každého uchazeče. Z tohoto důvodu budou z jednicových cen třídníku OTSKP také režijní náklady odečteny, a to ve výši 15 %.

#### **4.4 Kalkulace položek z výkazu výměr**

V této kapitole se diplomová práce věnuje samotné kalkulaci a rozboru TOV jednotlivých položek s časovou posloupností skutečné výstavby, tedy výstavby zemního tělesa, rozprostření ornice, vyhotovení vozovkových vrstev a následné pokládce asfaltového a cementobetonového krytu.

Kalkulace vychází z poznatků metod kalkulací z teoretických východisek a dochází zde k rozboru položek na jednicové náklady.

##### **4.4.1 Zemní těleso**

Zemní těleso obsahuje čtyři položky:

- ULOŽENÍ SYPANINY DO NÁSYPŮ SE ZHUTNĚNÍM
- ULOŽENÍ SYPANINY DO NÁSYPŮ Z NAKUPOVANÝCH MATERIÁLŮ
- ZEMNÍ KRAJNICE A DOSYPÁVKY SE ZHUTNĚNÍM
- ÚPRAVA PLÁNĚ SE ZHUTNĚNÍM V HORNINĚ TŘ. I

##### **17110Par ULOŽENÍ SYPANINY DO NÁSYPŮ SE ZHUTNĚNÍM**

Položka 17110Par obsahuje kompletní provedení včetně případného nákupu a dodávky potřebných materiálů, včetně všech souvisejících prací. V tabulce č. 25 se nachází rozbor TOV této položky s vyčíslením jednotkové ceny v Kč/m<sup>3</sup> i celkové ceny za práci pro dané množství za časové období 2017–2020. V tabulce se nachází údaje o objemu práce v celkové výši 590 053 m<sup>3</sup>, jejíž celková doba provedení bude při maximálním strojním výkonu 1100 m<sup>3</sup> za den trvat 537 pracovních dní. Už při pohledu na tuto první položku soupisu prací je zřejmé, že stavba bude trvat déle, než 2 roky a uchazeči by měli kalkulovat s meziročním nárůstem cen. Zadavatel toto však v rámci tvorby směrné ceny neuvažuje, a proto ani uchazeč, pokud chce být konkurence schopný, nemůže s jistotou zahrnout do kalkulací inflaci. Dále tabulka obsahuje rozbor nákladů jednotlivého strojního zařízení využitého pro uskutečnění této položky a dopravu sypaniny z mezideponie s celkovým součtem ceny za jednotlivá období. Území na této položce není z hlediska nákladové ceny významné, jelikož náklady na strojní vybavení jsou na celém území ČR podobné. Z tabulky vyplývá, že



jednicový náklad na tuto položku se pohyboval v daném časovém horizontu v rozmezí 57,83–64,08 Kč/m<sup>3</sup>.

**Tabulka 25 – Rozbor TOV položky 17110Par**

Název stavby:	Vzorová komunikace diplomové práce						
Položka:	17110Par ULOŽENÍ SYPANINY DO NÁSYPŮ SE ZHUTNĚNÍM						
Zásypy, násypy	ks	Sazba 2020	Sazba 2019	Sazba 2018	Sazba 2017	Zadání	MJ
Celkový objem:						590 053,00	m <sup>3</sup>
Výkon:						1 100,00	m <sup>3</sup> /den
Doba realizace:						536,50	dni
Stroj 1 – Dozer	1	1 800,00	1 750,00	1 700,00	1 600,00	536,5	10
Stěhování stroje 1	0,5	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Stroj 2 – Grejdr	0,25	1 750,00	1 700,00	1 600,00	1 500,00	536,5	10
Stěhování stroje 2	0,5	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Stroj 3 – Otočný bagr	0,25	1 300,00	1 250,00	1 150,00	1 100,00	536,5	10
Stěhování stroje 3	0,5	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Stroj 4 – Válec	1	950,00	900,00	900,00	800,00	536,5	10
Stěhování stroje 4	0,5	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Výpomoc – D pomocný	2	218,75	206,25	187,50	175,00	536,5	10
<b>Suma práce</b>		21 203 750,00 Kč	20 397 800,00 Kč	19 658 912,50 Kč	18 250 000,00 Kč		
JC m <sup>3</sup> [Kč]		35,94 Kč	34,57 Kč	33,32 Kč	30,93 Kč		
<b>Materiál - doprava [Kč/m<sup>3</sup>]</b>		27,93 Kč	29,51 Kč	26,17 Kč	26,90 Kč		
Suma ceny [Kč/m <sup>3</sup> ]		63,87 Kč	64,08 Kč	59,49 Kč	57,83 Kč		
Suma ceny [Kč]		37 683 930,29 Kč	37 810 820,68 Kč	35 102 603,46 Kč	34 123 834,03 Kč		
OTSKP JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		119,00 Kč	108,00 Kč	103,00 Kč	100,00 Kč		
OTSKP CC [Kč]		70 216 307,00 Kč	63 725 724,00 Kč	60 775 459,00 Kč	59 005 300,00 Kč		

Zdroj: vlastní zpracování

Mezi zadavatelskou směrnou cenou a skutečnou cenou nákladu je v tomto případě značný rozdíl. Tento rozdíl lze vysvětlit tím, že čím větším objemem práce je položka tvořena, tím více se do jednicového nákladu rozloží společné náklady na stěhování strojů, dopravu a maximalizuje se denní výkon. Tvorba směrné ceny z třídníků OTSKP však průměruje ceny ze všech zakázek, kdy zakázka disponující malým objemem této položky může mít jednicový náklad dvakrát větší.

Průměrné jednicové náklady se oproti zadavatelské ceně z třídníku OTSKP snižené o režijní náklady a zisk pohybují na 57 procentuálních bodech. Rozpětí mezi extrémy minima (54 %) a maxima (59 %) je 5 %, tuto položku lze v daném období vnímat jako stálou.

**Tabulka 26 – Rozbor položky 17110Par**

2020	2019	2018	2017	Průměr
54%	59%	58%	58%	57%

Zdroj: vlastní zpracování

## **17180 ULOŽENÍ SYPANINY DO NÁSYPŮ Z NAKUPOVANÝCH MATERIÁLŮ**

Položka 17180 obsahuje kompletní provedení včetně nákupu šterkodrtě fr. 0/32 a zlepšení zeminy vápnem do násypu aktivní zóny o tloušťce 50 cm. V tabulce č. 27 se nachází technicko-normativní rozbor této položky s vyčíslením jednotkové ceny v Kč/m<sup>3</sup> i celkové ceny zahrnující časové období 2017–2020. V tabulce č. 27 se nachází údaje o objemu práce v celkové výši 53 627 m<sup>3</sup>, jejíž celková doba provedení bude při maximálním strojním výkonu 1 100 m<sup>3</sup> za den trvat 49 pracovních dní. To je o mnoho méně než položka 17110Par. Při následné tvorbě jednicové ceny je tedy nutné uvažovat v časovém harmonogramu, ve které fázi výstavby bude tato položka uskutečňována, ať už z pohledu případného připočtení meziročních nárůstů cen (pokud by položka byla tvořena až na konci výstavby), či při plánování přemísťování strojní mechanizace, kdy při započtení nájezdu u jiné položky už není potřeba v této položce nájezd počítat znovu. Kromě strojní mechanizace přichází do položky 17180 i nákup a dovoz materiálu do aktivní zóny. Z pohledu na tabulku je patrné, že nejpodstatnější část jednicového nákladu tvoří materiál a doprava, náklady na strojní zařízení jsou velmi nízké. Z tabulky vyplývá, že jednicový náklad na tuto položku se pohyboval v daném časovém horizontu v rozmezí 431,34–559,16 Kč/m<sup>3</sup>.

**Tabulka 27 – Rozbor TOV položky 17180**

Název stavby:	Vzorová komunikace diplomové práce						
Položka:	17180	ULOŽENÍ SYPANINY DO NÁSYPŮ Z NAKUPOVANÝCH MATERIÁLŮ					
		do aktivní zóny					
Zásypy, násypy	ks	Sazba 2020	Sazba 2019	Sazba 2018	Sazba 2017	Zadání	MJ
Celkový objem:						53 627,00	m <sup>3</sup>
Výkon:						1 100,00	m <sup>3</sup> /den
Doba realizace:						48,80	dni
Počet						dni	hod/den
Stroj 1 – Dozer	1	1 800,00	1 750,00	1 700,00	1 600,00	48,8	10
Stěhování stroje 1	0	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Stroj 2 – Válec	1	950,00	900,00	900,00	800,00	48,8	10
Stěhování stroje 2	0	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Výpomoc – D pomocný	2	218,75	206,25	187,50	175,00	48,8	10
<b>Suma práce [Kč]</b>		1 561 500,00 Kč	1 499 900,00 Kč	1 456 600,00 Kč	1 346 500,00 Kč		
JC m <sup>3</sup> [Kč]		29,12 Kč	27,97 Kč	27,16 Kč	25,11 Kč		
Materiál nákup ŠD 0/32 + zemina		přepočet tun/m <sup>3</sup>	<b>2,00</b>	ztratné	<b>3%</b>		
Sever – JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		332,00	290,50	356,90	278,88		
Jih – JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		332,00	290,50	356,90	278,88		
Východ – JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		406,70	282,20	307,10	315,40		
Sever – CC [Kč]		18 338 288,92	13 639 102,38	19 713 660,59	15 404 162,69		
Jih – CC [Kč]		22 464 403,93	15 587 545,58	16 962 917,25	17 421 374,47		
Východ – CC [Kč]		19 255 203,37	19 071 820,48	14 945 705,47	19 713 660,59		
Materiál – doprava z lomu [Kč/m <sup>3</sup> ]		117,82 Kč	124,49 Kč	110,41 Kč	113,49 Kč		
SUMA složení ceny							
Sever – JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		484,46 Kč	442,96 Kč	509,36 Kč	431,34 Kč		
Jih – JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		484,46 Kč	442,96 Kč	509,36 Kč	431,34 Kč		
Východ – JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		559,16 Kč	434,66 Kč	459,56 Kč	467,86 Kč		
OTSKP JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		591,00 Kč	541,00 Kč	526,00 Kč	519,00 Kč		

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrné jednicové náklady se oproti zadavatelské ceně z třídníku OTSKP snížené o režijní náklady a zisk za daná období pohybují v rozmezí 84–89 %. Rozpětí mezi extrémní minima (79 %) a maxima (97 %) je 18 %, tuto položku lze tedy uvést jako poměrně volatilní v čase a období.

**Tabulka 28 – Rozbor položky 17180**

	2020	2019	2018	2017
sever	81%	81%	96%	82%
jih	94%	79%	86%	89%
východ	84%	91%	79%	97%
průměr	86%	84%	87%	89%

Zdroj: vlastní zpracování

## 17310Par ZEMNÍ KRAJNICE A DOSYPÁVKY SE ZHUTNĚNÍM

Položka 17310Par obsahuje kompletní provedení včetně případného nákupu a dodávky potřebných materiálů, včetně všech souvisejících prací. V tabulce č. 29 se nachází rozbor TOV této položky s vyčíslením jednotkové ceny v Kč/m<sup>3</sup> i celkové ceny za práci pro dané množství za časové období 2017–2020. V tabulce se nachází údaje o objemu práce v celkové výši 5 504,55 m<sup>3</sup>, jejíž celková doba provedení bude při maximálním strojním výkonu 200 m<sup>3</sup> za den trvat 28 pracovních dní. Stejně jako v předešlé položce, při správném sestavení časového harmonogramu lze odhadnout, ve které fázi bude tato položka prováděna, a následně zda je nutný nájezd další strojní mechanizace, či zda bude využita v kombinaci s jinou položkou. V případě této položky bylo stěhování strojů rozpočteno do více položek, které na sebe navazují. Tato položka neobsahuje žádný materiál. Jedná se pouze o dovezení zeminy z mezideponie a zarovnání zemní krajnice s následným zhutněním pomocí válce. Náklady na strojní mechanizaci, výpomocné dělníky a dopravu zde tvoří tedy celkovou výši nákladů. Z tabulky vyplývá, že jednicový náklad na tuto položku se pohyboval v daném časovém horizontu v rozmezí 155,99–183,12 Kč/m<sup>3</sup>.

**Tabulka 29 – Rozbor TOV položky 17310Par**

Název stavby:	Vzorová komunikace diplomové práce						
Položka:	17310Par	ZEMNÍ KRAJNICE A DOSYPÁVKY SE ZHUTNĚNÍM					
Zásypy, násypy	ks	Sazba 2020	Sazba 2019	Sazba 2018	Sazba 2017	Zadání	MJ
Celkový objem:						5 504,55	m <sup>3</sup>
Výkon:						200,00	m <sup>3</sup> /den
Doba realizace:						27,60	dni
Počet						dni	hod/den
Stroj 1 - Traktorbagr	1	850,00	800,00	750,00	700,00	27,6	10
Stěhování stroje 1	0,3	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Stroj 2 - Otočný bagr	1	1 300,00	1 250,00	1 150,00	1 100,00	27,6	10
Stěhování stroje 2	0,3	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Stroj 3 - Válec	0,5	950,00	900,00	900,00	800,00	27,6	10
Stěhování stroje 3	0,3	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Výpomoc - D pomocný	2	218,75	206,25	187,50	175,00	27,6	10
<b>Suma práce</b>		854 250,00 Kč	811 950,00 Kč	759 300,00 Kč	710 550,00 Kč		
JC práce [Kč/m <sup>3</sup> ]		155,19 Kč	147,51 Kč	137,94 Kč	129,08 Kč		
Materiál - doprava [Kč/m <sup>3</sup> ]		27,93 Kč	29,51 Kč	26,17 Kč	26,90 Kč		
Celková JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		183,12 Kč	177,02 Kč	164,11 Kč	155,99 Kč		
OTSKP JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		246,00 Kč	216,00 Kč	210,00 Kč	207,00 Kč		

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrné jednicové náklady se oproti zadavatelské ceně z třídníku OTSKP snižené o režijní náklady a zisk pohybují na 77 procentuálních bodech. Rozpětí mezi extrémy minima (74 %) a maxima (82 %) je 8 %, tuto položku lze v daném období vnímat jako stálou.

**Tabulka 30 – Rozbor položky 17310Par**

2020	2019	2018	2017	Průměr
74%	82%	78%	75%	77%

Zdroj: vlastní zpracování

### 18110 ÚPRAVA PLÁNĚ SE ZHUTNĚNÍM V HORNINĚ TŘ. I

Položka 18110 obsahuje kompletní provedení pláně a parapláně se zhutněním. V tabulce č. 31 se nachází rozbor TOV této položky s vyčíslením jednotkové ceny v Kč/m<sup>2</sup> i celkové ceny za práci pro dané množství za časové období 2017–2020. V tabulce č. 31 se nachází údaje o objemu práce v celkové výši 214 508 m<sup>2</sup>, jejíž celková doba provedení bude při maximálním strojním výkonu 3 000 m<sup>2</sup> za den trvat 72 pracovních dní. Provedení pláně spočívá v rozhrnutí zeminy po celé ploše dozerem s následným zhutněním na požadovanou pevnost válcem. Při správném rozvržení časového harmonogramu lze efektivně navrhnout maximální využití strojů a rozprostřít stěhování stroje do jednicového nákladu této velké položky. V položce 18110 tvoří cenu pouze pomocní dělníci, nájezd a práce těchto dvou strojů. Z tabulky vyplývá, že jednicový náklad na tuto položku se pohyboval v daném časovém horizontu v rozmezí 8,65–9,99 Kč/m<sup>2</sup>.

**Tabulka 31 – Rozbor TOV položky 18110**

Název stavby:	Vzorová komunikace diplomové práce						
Položka:		18110	Úprava pláně				
Pláně, svahování atd.	ks	Sazba 2020	Sazba 2019	Sazba 2018	Sazba 2017	Zadání	MJ
Celkový objem:						214 508,00	m <sup>2</sup>
Výkon 1 stroj:						3 000,00	m <sup>2</sup> /den
Doba realizace:						71,50	dni
Počet						dni	hod/den
Stroj 1 - Dozer	1	1 800,00	1 750,00	1 700,00	1 600,00	71,5	10
Stěhování stroje 1	1	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Stroj 2 - Válec	1	950,00	900,00	900,00	800,00	71,5	10
Stěhování stroje 2	1	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Výpomoc - D pomocný	1	218,75	206,25	187,50	175,00	71,5	10
Suma práce [Kč]		2 142 735,42 Kč	2 060 294,92 Kč	2 009 136,83 Kč	1 856 193,67 Kč		
Ornice - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		9,99 Kč	9,60 Kč	9,37 Kč	8,65 Kč		
OTSKP - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		15,00 Kč	13,00 Kč	13,00 Kč	13,00 Kč		

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrné jednicové náklady se oproti zadavatelské ceně z třídníku OTSKP snížené o režijní náklady a zisk pohybují na 70 procentuálních bodech. Rozpětí mezi extrémy minima (67 %) a maxima (74 %) je 7 %, tuto položku lze v daném období vnímat jako stálou. V položkách, které jsou sestavené pouze ze zemních prací bez materiálů, dochází v důsledku know-how a vlastních technologií k výraznému rozdílu mezi skutečnými jednicovými náklady a cenami z třídníku OTSKP. Tato skutečnost může mít při větších objemech vliv na finální nabídkovou cenu uchazeče, která vede až k posudku mimořádně nízké cenové nabídky.

**Tabulka 32 – Rozbor položky 18110**

2020	2019	2018	2017	Průměr
67%	74%	72%	67%	70%

Zdroj: vlastní zpracování

#### **4.4.2 Rozprostření ornice**

Rozprostření ornice obsahuje dvě položky dle vlastností zemních prací:

- ROZPROSTŘENÍ ORNICE VE SVAHU
- ROZPROSTŘENÍ ORNICE V ROVINĚ

#### **18220 ROZPROSTŘENÍ ORNICE VE SVAHU**

Položka 18220 obsahuje nutné přemístění ornice z dočasných skládek vzdálených do 50 m a rozprostření ornice v předepsané tloušťce ve svahu přes 1 : 5. V tabulce č. 33 se nachází rozbor TOV této položky s vyčíslením jednotkové ceny v Kč/m<sup>3</sup> i celkové ceny za práci pro dané množství za časové období 2017–2020. V tabulce č. 33 se nachází údaje o objemu práce v celkové výši 19 904,2 m<sup>3</sup>, jejíž celková doba provedení bude při maximálním strojním výkonu rozhrnutí 350 m<sup>3</sup> a nakládky 700 m<sup>3</sup> za den trvat 57 pracovních dní, kdy nakládací stroje budou využity pouze z 50 %. Při znalosti tohoto faktu je zapotřebí při realizaci naplánovat využití nakládacích strojů po dobu, kdy jich není využito pro tuto položku, jinak by docházelo k neefektivnímu využívání a zvyšování nákladů. Z tabulky vyplývá, že jednicový náklad na tuto položku se pohyboval v daném časovém horizontu v rozmezí 129,51–159,42 Kč/m<sup>3</sup>.

**Tabulka 33 – Rozbor TOV položky 18220**

<b>Název stavby:</b>	Vzorová komunikace diplomové práce						
<b>Položka:</b>	Rozprostření ornice ve svahu						
	18220						
Pláň	ks	Sazba 2020	Sazba 2019	Sazba 2018	Sazba 2017	Zadání	MJ
Celkový objem:						19 904,20	m <sup>3</sup>
Denní výkon nakládka						700	m <sup>3</sup> /den
Denní výkon rozhrnutí						350,00	m <sup>3</sup> /den
Doba realizace nakládka						28,60	dni
Doba realizace rozhrnutí						57,00	dni
Počet						dni	hod/den
Stroj 1 - Velký bagr	1	1 800,00	1 700,00	1 600,00	1 500,00	28,6	10
Stěhování stroje 1	0,5	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Stroj 2 - Otočný bagr	1	1 300,00	1 250,00	1 150,00	1 100,00	57,00	10
Stěhování stroje 2	0,5	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Stroj 3 - Dozer CAT D6	1	1 800,00	1 750,00	1 700,00	1 600,00	57,0	10
Stěhování stroje 3	0,5	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Tatra 8x8	1	1 100,00	1 000,00	900,00	700,00	57,0	10
Výpomoc - lidi	2	218,75	206,25	187,50	175,00	57,0	10
Suma práce		3 173 175,00 Kč	3 014 825,00 Kč	2 820 850,00 Kč	2 577 750,00 Kč		
Ornice - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		159,42 Kč	151,47 Kč	141,72 Kč	129,51 Kč		
OTSKP - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		246,00 Kč	216,00 Kč	210,00 Kč	207,00 Kč		

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrné jednicové náklady se oproti zadavatelské ceně z třídníku OTSKP snížené o režijní náklady a zisk pohybují na 66 procentuálních bodech. Rozpětí mezi extrémy minima (63 %) a maxima (70 %) je 7 %, tuto položku lze v daném období vnímat jako stálou. V položkách, které jsou sestavené pouze ze zemních prací bez materiálů, dochází v důsledku know-how a vlastních technologií k výraznému rozdílu mezi skutečnými jednicovými náklady a cenami z třídníku OTSKP. Tato skutečnost může mít při větších objemech vliv na finální nabídkovou cenu uchazeče, která vede až k posudku mimořádně nízké cenové nabídky.

**Tabulka 34 – Rozbor položky 18220**

2020	2019	2018	2017	Průměr
65%	70%	67%	63%	66%

Zdroj: vlastní zpracování

**18230 ROZPROSTŘENÍ ORNICE V ROVINĚ**

Položka 18230 obsahuje nutné přemístění ornice z dočasných skládek vzdálených do 50 m a rozprostření ornice v předepsané tloušťce ve svahu přes 1 : 5. V tabulce č. 35 se nachází rozbor TOV této položky s vyčíslením jednotkové ceny v Kč/m<sup>3</sup> i celkové ceny za práci pro dané množství za časové období 2017–2020. V tabulce č. 35 se nachází údaje

o objemu práce v celkové výši 5 129,42 m<sup>3</sup>, jejíž celková doba provedení bude při maximálním strojním výkonu rozhrnutí 400 m<sup>3</sup> a nakládky 700 m<sup>3</sup> za den trvat 13 pracovních dní, kdy nakládací stroje budou využity pouze z 50 %. Při znalosti tohoto faktu je zapotřebí při realizaci naplánovat využití nakládacích strojů po dobu, kdy jich není využito pro tuto položku, jinak by docházelo k neefektivnímu využívání a zvyšování nákladů. V tomto případě se jedná o kombinaci zařízení pro položku 18220 a 18230 dohromady. Z tabulky vyplývá, že jednicový náklad na tuto položku se pohyboval v daném časovém horizontu v rozmezí 118,87–146,42 Kč/m<sup>3</sup>.

**Tabulka 35 – Rozbor TOV položky 18230**

Název stavby:	Vzorová komunikace diplomové práce						
Položka:	Rozprostření ornice v rovině						
	18230						
Plán	ks	Sazba 2020	Sazba 2019	Sazba 2018	Sazba 2017	Zadání	MJ
Celkový objem:						5 129,42	m <sup>3</sup>
Denní výkon nakládka						700	m <sup>3</sup> /den
Denní výkon rozhrnutí						400,00	m <sup>3</sup> /den
Doba realizace nakládka						7,40	dni
Doba realizace rozhrnutí						13,00	dni
Počet						dni	hod/den
Stroj 1 - Velký bagr	1	1 800,00	1 700,00	1 600,00	1 500,00	7,4	10
Stěhování stroje 1	0,5	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Stroj 2 - Otočný bagr	1	1 300,00	1 250,00	1 150,00	1 100,00	13,00	10
Stěhování stroje 2	0,5	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Stroj 3 - Dozer CAT D6	1	1 800,00	1 750,00	1 700,00	1 600,00	13,0	10
Stěhování stroje 3	0,5	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Tatra 8x8	1	1 100,00	1 000,00	900,00	700,00	13,0	10
Výpomoc - lidi	2	218,75	206,25	187,50	175,00	13,0	10
Suma práce		751 075,00 Kč	712 925,00 Kč	666 650,00 Kč	609 750,00 Kč		
Ornice - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		146,42 Kč	138,99 Kč	129,97 Kč	118,87 Kč		
OTSKP - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		189,00 Kč	166,00 Kč	161,00 Kč	159,00 Kč		

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrné jednicové náklady se oproti zadavatelské ceně z třídníku OTSKP snížené o režijní náklady a zisk pohybují na 79 procentuálních bodech. Rozpětí mezi extrémy minima (75 %) a maxima (84 %) je 9 %, tuto položku lze v daném období vnímat jako stálou.

**Tabulka 36 – Rozbor položky 18230**

2020	2019	2018	2017	Průměr
77%	84%	81%	75%	79%

Zdroj: vlastní zpracování



#### **4.4.3 Vozovkové vrstvy**

Vozovkové vrstvy se skládají z mechanicky zpevněného kameniva a posypu ze štěrkodrtí.

- VOZOVKOVÉ VRSTVY Z MECHANICKY ZPEVNĚNÉHO KAMENIVA TL. DO 150 MM
- VOZOVKOVÉ VRSTVY Z MECHANICKY ZPEVNĚNÉHO KAMENIVA TL. DO 200 MM
- VOZOVKOVÉ VRSTVY ZE ŠTĚRKODRTI TL. DO 150 MM
- VOZOVKOVÉ VRSTVY ZE ŠTĚRKODRTI TL. DO 200 MM
- VOZOVKOVÉ VRSTVY ZE ŠTĚRKODRTI TL. DO 250 MM

#### **56313 a 56314 VOZOVKOVÉ VRSTVY Z MECHANICKY ZPEVNĚNÉHO KAMENIVA**

Položky 56313 a 56314 obsahují dodání kameniva předepsané kvality a zrnitosti (0–32 Ga), rozprostření a zhutnění vrstvy v předepsané tloušťce, zřízení vrstvy bez rozlišení šířky a pokládání vrstvy po etapách. V tabulce č. 37 se nachází rozbor TOV této položky s vyčíslením jednotkové ceny v Kč/m<sup>2</sup> i celkové ceny za práci a materiál pro dané množství za časové období 2017–2020. V tabulce č. 37 se nachází údaje o objemu práce v celkové výši 19 166,8 m<sup>3</sup> neboli 95 958,6 m<sup>2</sup>, jejíž celková doba provedení bude při maximálním strojním výkonu rozhrnutí 300 m<sup>3</sup> za den trvat 64 pracovních dní. Výkon strojů je v kalkulaci této položky omezen převážně výkonností válce. Z důvodu většího výkonu a vybalancování mezi stroji jsou v této kalkulaci napočítány 2 válce, to však zvýšilo celkové náklady na strojní mechanizaci. Tabulka obsahuje kalkulaci jednicových nákladů dvou položek stejného kameniva lišícího se tloušťkou vrstvy 15 a 20 cm. Náklady této položky jsou tvořeny strojní mechanizací (20 %) a nákupem materiálu s dopravou (80 %). Z dřívějších podkladů jsou známy specifikace mechanicky zpevněného kameniva a jeho nezávislost ve změně nabídkové ceny vůči změnám ostatního kameniva. Nabídková cena MZK je tvořena spíše aktuální poptávkou a nabídkou v daném čase a území. S nejmenšími náklady bylo tyto položky možné uskutečnit v oblasti východ roku 2020 za 16 729 378,31 Kč a s největšími náklady v oblasti jih v roce 2020 za 19 848 583,34 Kč.

**Tabulka 37 – Rozbor TOV položek 56313 a 56314**

Název stavby:	Vzorová komunikace diplomové práce						
Položka:	VOZOVKOVÉ VRSTVY Z MZK						
Vozovkové vrstvy	ks	Sazba 2020	Sazba 2019	Sazba 2018	Sazba 2017	Zadání	MJ
Celkový objem:						19 166,80	m <sup>2</sup>
Celkový objem:						95 958,60	m <sup>2</sup>
Výkon 1 stroj:						300,00	m <sup>3</sup> /den
Doba realizace:						63,90	dni
Počet						dni	hod/den
Stroj 1 - Grejdr	1	1 750,00	1 700,00	1 600,00	1 500,00	63,9	10
Stěhování stroje 1	0,5	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Stroj 2 - Válec	2	950,00	900,00	900,00	800,00	63,9	10
Stěhování stroje 2	2	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Stroj 3 - Dozer	0,5	1 800,00	1 750,00	1 700,00	1 600,00	63,9	10
Stěhování stroje 3	0,5	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00		
Výpomoc - lidi	1	218,75	206,25	187,50	175,00	63,9	10
Kropička	1	850,00	850,00	850,00	850,00	32,0	2,0
<b>Suma práce [Kč]</b>		3 131 546,25 Kč	3 008 733,75 Kč	2 913 877,50 Kč	2 680 740,00 Kč		
JC m <sup>3</sup> [Kč]		163,38 Kč	156,98 Kč	152,03 Kč	139,86 Kč		
Materiál nákup ŠD 0-32		přepočet tun/m <sup>3</sup>	<b>2,00</b>	ztratné	<b>3%</b>		
Sever - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		610,00	580,00	500,00	530,00		
Jih - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		618,00	470,00	598,00	570,00		
Východ - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		460,00	480,00	494,00	560,00		
Sever - CC [Kč]	1	12 042 500,44 Kč	11 450 246,32 Kč	9 870 902,00 Kč	10 463 156,12 Kč		
Jih - CC [Kč]	1	12 200 434,87 Kč	9 278 647,88 Kč	11 805 598,79 Kč	11 252 828,28 Kč		
Východ - CC [Kč]	1	9 081 229,84 Kč	9 476 065,92 Kč	9 752 451,18 Kč	11 055 410,24 Kč		
Materiál - doprava z lomu [Kč/m <sup>3</sup> ]		117,82 Kč	124,49 Kč	110,41 Kč	113,49 Kč		
Doprava celkem [Kč]		4 516 602,22 Kč	4 772 258,95 Kč	4 232 539,19 Kč	4 350 425,35 Kč		
SUMA složení ceny		Přepočet na m <sup>2</sup>	tl. [m]	<b>0,15</b>			
Sever - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		154,10 Kč	150,50 Kč	133,18 Kč	136,91 Kč		
Jih - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		155,34 Kč	133,51 Kč	148,32 Kč	143,09 Kč		
Východ - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		130,92 Kč	135,05 Kč	132,25 Kč	141,55 Kč		
OTSKP JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		176,00 Kč	160,00 Kč	156,00 Kč	154,00 Kč		
SUMA složení ceny		Přepočet na m <sup>2</sup>	tl. [m]	<b>0,20</b>			
Sever - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		205,47 Kč	200,67 Kč	177,57 Kč	182,55 Kč		
Jih - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		207,11 Kč	178,01 Kč	197,76 Kč	190,79 Kč		
Východ - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		174,57 Kč	180,07 Kč	176,33 Kč	188,73 Kč		
OTSKP JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		229,00 Kč	209,00 Kč	204,00 Kč	195,00 Kč		
SUMA složení ceny		Přepočet na m <sup>2</sup>	tl. [m]	<b>0,15</b>		Objem	
Sever - CC [Kč]		76 803,27 Kč	75 011,34 Kč	66 375,96 Kč	68 236,51 Kč	498,40	m <sup>2</sup>
Jih - CC [Kč]		77 419,29 Kč	66 541,04 Kč	73 922,23 Kč	71 316,62 Kč	ID	
Východ - CC [Kč]		65 252,85 Kč	67 311,06 Kč	65 913,94 Kč	70 546,59 Kč	56313	
OTSKP CC [Kč]		87 718,40 Kč	79 744,00 Kč	77 750,40 Kč	76 753,60 Kč		
SUMA složení ceny		Přepočet na m <sup>2</sup>	tl. [m]	<b>0,20</b>		Objem	
Sever - CC [Kč]		19 613 845,64 Kč	19 156 227,68 Kč	16 950 942,73 Kč	17 426 084,96 Kč	95 460,20	m <sup>2</sup>
Jih - CC [Kč]		19 771 164,05 Kč	16 993 099,55 Kč	18 878 093,25 Kč	18 212 677,01 Kč	ID	
Východ - CC [Kč]		16 664 125,46 Kč	17 189 747,56 Kč	16 832 953,92 Kč	18 016 029,00 Kč	56314	
OTSKP CC [Kč]		21 860 385,80 Kč	19 951 181,80 Kč	19 473 880,80 Kč	18 614 739,00 Kč		

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrné jednicové náklady se oproti zadavatelské ceně z třídníku OTSKP snížené o režijní náklady a zisk pohybují při tloušťkách 15 cm a 20 cm v podobném rozmezí 85–98 procentuálních bodů. Z porovnání jednicových nákladů na vozovkové vrstvy z mechanicky

zpevněného kameniva lze tedy usoudit, že relativně odpovídají cenové hladině OTSKP. Rozpětí mezi extrémy minima (74 %) a maxima (100 %) je 24 %. Tyto položky lze v daném období vnímat jako poměrně volatilní. Cenová úroveň materiálu pro vozovkové vrstvy z mechanicky zpevněného kameniva je primárně určena tržní nabídkou a poptávkou, kdy množství kamenolomů disponujících kompletní paletou kameniva na území České republiky není příliš velké.

**Tabulka 38 – Rozbor položky 56313 tloušťky 15 cm**

tl. 0,15	2020	2019	2018	2017
sever	88%	94%	85%	91%
jih	92%	83%	95%	95%
východ	74%	84%	85%	94%
průměr	85%	87%	88%	93%

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 39 – Rozbor položky 56314 tloušťky 20 cm**

tl. 0,20	2020	2019	2018	2017
sever	91%	96%	87%	96%
jih	94%	85%	97%	100%
východ	76%	86%	86%	99%
průměr	87%	89%	90%	98%

Zdroj: vlastní zpracování

### **56333, 56334 a 56335 VOZOVKOVÉ VRSTVY ZE ŠTĚRKODRTI RŮZNÝCH TL.**

Položky 56333, 56334 a 56335 obsahují dodání kameniva předepsané kvality a zrnitosti (0–32 Ge), rozprostření a zhutnění vrstvy v předepsané tloušťce, zřízení vrstvy bez rozlišení šířky a pokládání vrstvy po etapách. V tabulce č. 40 se nachází rozbor TOV této položky s vyčíslením jednotkové ceny v Kč/m<sup>2</sup> i celkové ceny za práci a materiál pro dané množství za časové období 2017–2020. Dále jsou zde popsány údaje o objemu práce v celkové výši 18 115,89 m<sup>3</sup> neboli 100 127,8 m<sup>2</sup>, jejíž celková doba provedení bude při maximálním strojním výkonu rozhrnutí 400 m<sup>3</sup> za den trvat 46 pracovních dní. Pro položku vozovkové vrstvy je zapotřebí grejdr, válec a dozer, kdy válec má poloviční výkon než ostatní zmiňované stroje a musí být uvažován v celém časovém horizontu. Tabulka obsahuje kalkulaci jednicových nákladů tří položek stejného kameniva lišícího se tloušťkou vrstvy 15, 17 a 21 cm. Z tabulky plyne, že největší část jednicového nákladu tvoří právě materiál ve formě ŠD 0–32. S nejmenšími náklady bylo tyto položky možné uskutečnit v oblasti východ roku 2018 za 11 727 438,94 Kč a s největšími náklady v oblasti jih v roce 2020 za 14 898 161,73 Kč.

Tabulka 40 – Rozbor TOV položek 56333, 56334 a 56335

Název stavby:	Vzorová komunikace diplomové práce								
Položka:	VOZOVKOVÉ VRSTVY ZE ŠTĚRKODRTI 0-32								
Vozovkové vrstvy	ks	Sazba 2020	Sazba 2019	Sazba 2018	Sazba 2017	Zadání	MJ		
Celkový objem:						18 115,89	m <sup>3</sup>		
Celkový objem:						100 127,80	m <sup>2</sup>		
Výkon 1 stroj:						400,00	m <sup>3</sup> /den		
Doba realizace:						45,30	dni		
Počet						dni	hod/den		
Stroj 1 - Grejdr	0,5	1 750,00	1 700,00	1 600,00	1 500,00	45,3	10		
Stěhování stroje 1	0,5	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00				
Stroj 2 - Válec	1	950,00	900,00	900,00	800,00	45,3	10		
Stěhování stroje 2	0,5	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00				
Stroj 3 - Dozer	0,5	1 800,00	1 750,00	1 700,00	1 600,00	45,3	10		
Stěhování stroje 3	0,5	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00				
Výpomoc - lidi	2	218,75	206,25	187,50	175,00	45,3	10		
Kropička	1	850,00	850,00	850,00	850,00	22,7	2,0		
<b>Suma práce [Kč]</b>		1 486 117,50	1 427 992,50	1 375 530,00	1 272 855,00				
JC m <sup>3</sup> [Kč]		82,03 Kč	78,83 Kč	75,93 Kč	70,26 Kč				
Materiál nákup ŠD 0-32		pře poč et tun/m <sup>3</sup>	<b>2,00</b>	ztratné	<b>3%</b>				
Sever - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		400,00	350,00	430,00	336,00				
Jih - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		490,00	340,00	370,00	380,00				
Východ - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		420,00	416,00	326,00	430,00				
Sever - CC [Kč]	1	7 463 744,62	6 530 776,54	8 023 525,47	6 269 545,48				
Jih - CC [Kč]	1	9 143 087,16	6 344 182,93	6 903 963,77	7 090 557,39				
Východ - CC [Kč]	1	7 836 931,85	7 762 294,40	6 082 951,87	8 023 525,47				
Materiál - doprava z lomu [Kč/m <sup>3</sup> ]		117,82 Kč	124,49 Kč	3 511,14 Kč	3 608,94 Kč				
Doprava celkem [Kč]		4 268 957,07 Kč	4 268 957,07 Kč	4 268 957,07 Kč	4 268 957,07 Kč				
SUMA složení ceny		Pře poč et na m <sup>2</sup>	tl. [cm]	<b>0,15</b>					
Sever - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		109,45 Kč	101,25 Kč	113,17 Kč	97,80 Kč				
Jih - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		123,36 Kč	99,70 Kč	103,90 Kč	104,60 Kč				
Východ - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		112,54 Kč	111,44 Kč	97,10 Kč	112,32 Kč				
OTSKP JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		128,00 Kč	125,00 Kč	119,00 Kč	115,00 Kč				
SUMA složení ceny		Pře poč et na m <sup>2</sup>	tl. [cm]	<b>0,17</b>					
Sever - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		124,05 Kč	114,75 Kč	128,26 Kč	110,84 Kč				
Jih - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		139,80 Kč	112,99 Kč	117,76 Kč	118,54 Kč				
Východ - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		127,55 Kč	126,30 Kč	110,05 Kč	127,30 Kč				
OTSKP JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		155,00 Kč	153,00 Kč	138,00 Kč	136,00 Kč				
SUMA složení ceny		Pře poč et na m <sup>2</sup>	tl. [m]	<b>0,21</b>					
Sever - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		153,23 Kč	141,74 Kč	158,44 Kč	136,92 Kč				
Jih - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		172,70 Kč	139,58 Kč	145,46 Kč	146,43 Kč				
Východ - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		157,56 Kč	156,02 Kč	135,94 Kč	157,25 Kč				
OTSKP JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		191,00 Kč	189,00 Kč	170,00 Kč	168,00 Kč				
SUMA složení ceny		Pře poč et na m <sup>2</sup>	tl. [m]	<b>0,15</b>		Objem			
Sever - CC [Kč]		78 110,54 Kč	72 254,13 Kč	80 764,84 Kč	69 793,79 Kč	713,65	m <sup>2</sup>		
Jih - CC [Kč]		88 033,84 Kč	71 151,54 Kč	74 149,31 Kč	74 645,18 Kč	ID			
Východ - CC [Kč]		80 315,72 Kč	79 531,22 Kč	69 297,91 Kč	80 158,13 Kč	56333			
OTSKP CC [Kč]		91 347,20 Kč	89 206,25 Kč	84 924,35 Kč	82 069,75 Kč				
SUMA složení ceny		Pře poč et na m <sup>2</sup>	tl. [m]	<b>0,17</b>		Objem			
Sever - CC [Kč]		8 894 498,68 Kč	8 227 625,50 Kč	9 196 745,77 Kč	7 947 465,10 Kč	71 703,35	m <sup>2</sup>		
Jih - CC [Kč]		10 024 471,78 Kč	8 102 072,93 Kč	8 443 430,38 Kč	8 499 896,39 Kč	ID			
Východ - CC [Kč]		9 145 603,81 Kč	9 056 272,43 Kč	7 890 999,09 Kč	9 127 659,22 Kč	56334			
OTSKP CC [Kč]		11 114 019,25 Kč	10 970 612,55 Kč	9 895 062,30 Kč	9 751 655,60 Kč				
SUMA složení ceny		Pře poč et na m <sup>2</sup>	tl. [m]	<b>0,21</b>		Objem			
Sever - CC [Kč]		4 246 209,97 Kč	3 927 846,49 Kč	4 390 501,93 Kč	3 794 098,66 Kč	27 710,80	m <sup>2</sup>		
Jih - CC [Kč]		4 785 656,12 Kč	3 867 908,03 Kč	4 030 871,16 Kč	4 057 827,89 Kč	ID			
Východ - CC [Kč]		4 366 086,89 Kč	4 323 440,33 Kč	3 767 141,94 Kč	4 357 520,19 Kč	56335			
OTSKP CC [Kč]		5 292 762,80 Kč	5 237 341,20 Kč	4 710 836,00 Kč	4 655 414,40 Kč				

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrné jednicové náklady se oproti zadavatelské ceně z třídníku OTSKP snížené o režijní náklady a zisk pohybují při tloušťkách 17 cm a 21 cm v podobném rozmezí 77–89 procentuálních bodů. U tloušťky vozovkové vrstvy 15 cm je cenová hladina vyšší v rozmezí 83–93 % z důvodu malého objemu práce, kde jednicové náklady nepatrně zkreslují vysoké počáteční náklady na nájezd strojního vybavení. Rozpětí mezi extrémny, za standardních objemů práce, minima (74 %) a maxima (99 %), je 25 %. Tyto položky lze v daném období vnímat jako volatilní.

**Tabulka 41 – Rozbor položky 56333 tloušťky 15 cm**

tl. 0,15	2020	2019	2018	2017
sever	86%	81%	99%	85%
jih	101%	80%	87%	91%
východ	88%	89%	82%	103%
průměr	92%	83%	89%	93%

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 42 – Rozbor položky 56334 tloušťky 17 cm**

tl. 0,17	2020	2019	2018	2017
sever	80%	75%	97%	81%
jih	95%	74%	85%	87%
východ	82%	83%	80%	99%
průměr	86%	77%	87%	89%

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 43 – Rozbor položky 56335 tloušťky 21 cm**

tl. 0,21	2020	2019	2018	2017
sever	80%	75%	97%	81%
jih	95%	74%	86%	87%
východ	82%	83%	80%	99%
průměr	86%	77%	88%	89%

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.4.4 Vozovka z asfaltobetonového krytu

Vozovka z asfaltobetonového krytu se skládá z asfaltových betonů, postřiků a posypu kamenivem.

- INFILTRAČNÍ POSTŘIK Z EMULZE DO 1,0 KG/M<sup>2</sup>
- SPOJOVACÍ POSTŘIK Z EMULZE DO 0,5 KG/M<sup>2</sup>

- SPOJOVACÍ POSTŘÍK Z MODIFIK EMULZE DO 0,5 KG/M<sup>2</sup>
- DVOUVRSTVÝ ASFALTOVÝ NÁTĚR DO 1,5 KG/M<sup>2</sup>
- VOZOVKOVÉ VÝZTUŽNÉ VRSTVY Z GEOMŘÍŽOVINY
- ASFALTOVÝ BETON PRO OBRUSNÉ VRSTVY ACO 11 TL. 40 MM
- ASFALTOVÝ BETON PRO LOŽNÍ VRSTVY MODIFIK ACL 22+, 22S TL. 80 MM
- ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY ACP 22+, 22S TL. 60 MM
- ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY ACP 16+, 16S TL. 80 MM
- ASFALTOVÝ KOBEREC MASTIXOVÝ MODIFIK SMA 11+, 11S TL. 40 MM
- POSYP KAMENIVEM DRCENÝM 5 KG/M<sup>2</sup>
- POSYP KAMENIVEM OBALOVANÝM 5 KG/M<sup>2</sup>

### Postřiky, nátěry a vozovkové výztužné vrstvy z geomřížoviny

Postřiky, nátěry a vozovkové výztužné vrstvy z geomřížoviny tvoří z pohledu nákladů na výstavbu konstrukce vozovky minimální poměrnou část, jednicové náklady jsou v řádech korun. Tyto položky jsou ve většině případů součástí cenové nabídky od subdodavatelů v nabídce na pokládku asfaltových betonů. V letech se náklady na tyto položky příliš nemění a lokalita výstavby na ně nemá žádný vliv, proto bude na těchto položkách provedena pouze metoda komparace vstupních nákladů. Celkové náklady na tyto položky v jednotlivých letech pak budou zohledněny ve finální kompletaci rozpočtu.

**Tabulka 44 – Jednicové náklady na postřiky, nátěry a výztužné vrstvy**

Postřiky, nátěry a geomřížoviny pro AB kryt		Množství [m <sup>2</sup> ]	Kalkulace	2020	2019	2018	2017
572123	INFILTRAČNÍ POSTŘÍK Z EMULZE DO 1,0KG/M2	95 958,60	21,84 Kč	18,00 Kč	17,00 Kč	17,00 Kč	17,00 Kč
572213	SPOJOVACÍ POSTŘÍK Z EMULZE DO 0,5KG/M2	24 878,13	12,48 Kč	12,00 Kč	11,00 Kč	11,00 Kč	11,00 Kč
572214	SPOJOVACÍ POSTŘÍK Z MODIFIK EMULZE DO 0,5KG/M2	47 536,78	13,78 Kč	13,00 Kč	12,00 Kč	12,00 Kč	12,00 Kč
572731	DVOUVRSTVÝ ASFALTOVÝ NÁTĚR DO 1,5KG/M2	2 618,80	34,30 Kč	49,00 Kč	46,00 Kč	45,00 Kč	44,00 Kč
57475	VOZOVKOVÉ VÝZTUŽNÉ VRSTVY Z GEOMŘÍŽOVINY	428,00	90,17 Kč	127,00 Kč	126,00 Kč	123,00 Kč	221,00 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

### Asfaltové betony

Následující tabulka obsahuje rozbor kalkulace asfaltových betonů, které jsou přímo zahrnuty v rozpočtu vzorové vozovky komunikace. Kalkulace zahrnuje výměru jednotlivých asfaltových betonů, přepočítání na tuny pro možný výpočet potřebného množství asfaltové směsi, náklady na pokládku vozovky finišerem a náklad na dopravu asfaltové směsi na staveniště z obalovny ve vzdálenosti 60 km od staveniště. Tabulka znázorňuje výměry jednotlivých vrstev a výpočet nákladů na pokládku a dopravu. Dále denní náklad na finišer, jeho výkon a nosnost přepravních vozidel.

**Tabulka 45 – Výpočet nákladů na pokládku a dopravu asfaltového betonu**

Název stavby:	Vzorová dálnice diplomové práce					
Položka:	Asfaltový beton					
	m <sup>2</sup>	tun	t/m <sup>3</sup>	pokládka	doprava	celkem
ASFALTOVÝ BETON PRO OBRUSNÉ VRSTVY ACO 11 TL. 40MM	445,00	45,39	2,55	7 035,45 Kč	10 080,00 Kč	17 115,45 Kč
ASFALTOVÝ BETON PRO LOŽNÍ VRSTVY MODIFIK ACL 22+, 22S TL. 80MM	23 551,26	4 804,46	2,55	744 690,84 Kč	745 920,00 Kč	1 490 610,84 Kč
ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY ACP 22+, 22S TL. 60MM	47 001,30	7 191,20	2,55	1 114 635,83 Kč	1 118 880,00 Kč	2 233 515,83 Kč
ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY ACP 16+, 16S TL. 80MM	458,35	93,50	2,55	14 493,03 Kč	15 120,00 Kč	29 613,03 Kč
ASFALTOVÝ KOBEREK MASTIXOVÝ MODIFIK SMA 11+, 11S TL. 40MM	26 367,00	2 689,43	2,55	416 862,27 Kč	418 320,00 Kč	835 182,27 Kč
<b>Pokládka (Zaokrouhloeno na 0,25 dñí)</b>						
Denní náklad na práci (finišer)	155 000,00	Kč				
Výkon	1 000,00	tun/den				
Tun materiálu	dñí			Kč/pokládka		
ASFALTOVÝ BETON PRO OBRUSNÉ VRSTVY ACO 11 TL. 40MM	0,05			7 035,45 Kč		
ASFALTOVÝ BETON PRO LOŽNÍ VRSTVY MODIFIK ACL 22+, 22S TL. 80MM	4,80			744 690,84 Kč		
ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY ACP 22+, 22S TL. 60MM	7,19			1 114 635,83 Kč		
ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY ACP 16+, 16S TL. 80MM	0,09			14 493,03 Kč		
ASFALTOVÝ KOBEREK MASTIXOVÝ MODIFIK SMA 11+, 11S TL. 40MM	2,69			416 862,27 Kč		
<b>Náklad na dopravu</b>						
Nosnost vozidla	60,00	km				
Sazba za km	32,50	tun				
	42,00	Kč				
	počet otočí	celkem km		cena		
ASFALTOVÝ BETON PRO OBRUSNÉ VRSTVY ACO 11 TL. 40MM	2,00	240		10 080,00 Kč		
ASFALTOVÝ BETON PRO LOŽNÍ VRSTVY MODIFIK ACL 22+, 22S TL. 80MM	148,00	17 760		745 920,00 Kč		
ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY ACP 22+, 22S TL. 60MM	222,00	26 640		1 118 880,00 Kč		
ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY ACP 16+, 16S TL. 80MM	3,00	360		15 120,00 Kč		
ASFALTOVÝ KOBEREK MASTIXOVÝ MODIFIK SMA 11+, 11S TL. 40MM	83,00	9 960		418 320,00 Kč		

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky je zřejmé, že čím větší plocha asfaltového betonu, tím větší jsou počáteční náklady na dopravu a pokládku materiálu. Pro nejvýraznější položku, asfaltový beton pro podkladní vrstvy ACP 22+, bude nutno provést při standardní nosnosti nákladního vozidla 32,5 tun celých 222 otočí neboli 26 640 km a přes 7 pracovních dní pokládky finišerem. V konkurenčním prostředí, jako je výstavba dopravní infrastruktury v České republice, není ojedinělé, že nabídková cena asfaltové směsi je u bližší konkurenční obalovny tak vysoká, že jsou firmy nuceny dopravovat své vlastní směsi i na velké vzdálenosti.

Každá vrstva asfaltového betonu má jinou tloušťku, která se pohybuje zpravidla mezi 40–80 mm. U vrstev je stěžejní znát jejich tloušťku pro přepočítání měrných jednotek z rozpočtu, který zpravidla bývá v m<sup>2</sup>. Cena kameniva a asfaltových směsí bývá udávána v Kč/tun. Po vynásobení ceny asfaltové směsi s potřebným množstvím tun asfaltového betonu, připočtením pokládky a dopravy s následujícím podílem celé hodnoty celkovým množstvím v m<sup>2</sup> vznikne cena potřebná do rozpočtu udávaná v Kč/m<sup>2</sup>.

V následujících tabulkách č. 46–50 budou kromě výpočtu jednotkového nákladu asfaltového betonu v Kč/m<sup>2</sup> znázorněny také ceny OTSKP snížené o režie. V třídníku OTSKP

jsou v nabídkové ceně položek již zahrnuty výrobní režie, správní režie a zisk, proto byly v tomto případě pro věrohodnou komparaci cen odečteny.

**Tabulka 46 – Náklad na asfaltový beton obrusné vrstvy ACO 11**

574A33	Asfaltový beton obrusná vrstva ACO 11				
Náklad na ASF beton	[Kč/m <sup>2</sup> ]	sever	jih	východ	OTSKP
	2017	162,11 Kč	157,66 Kč	159,18 Kč	165,75 Kč
	2018	153,84 Kč	151,64 Kč	151,58 Kč	168,30 Kč
	2019	150,27 Kč	141,71 Kč	144,82 Kč	173,40 Kč
	2020	135,96 Kč	138,67 Kč	133,00 Kč	185,30 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 47 – Náklad na asfaltový beton ložní vrstvy ACL 22+ PmB**

574D78	Asfaltový beton ložní vrstva ACL 22+ PmB				
Náklad na ASF beton	[Kč/m <sup>2</sup> ]	sever	jih	východ	OTSKP
	2017	289,58 Kč	286,20 Kč	287,43 Kč	334,05 Kč
	2018	281,34 Kč	280,01 Kč	279,62 Kč	339,15 Kč
	2019	270,38 Kč	263,51 Kč	265,96 Kč	348,50 Kč
	2020	242,97 Kč	244,78 Kč	240,52 Kč	371,45 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 48 – Náklad na asfaltový beton podkladní vrstvy ACP 22+**

574E58	Asfaltový beton podkladní vrstva ACP 22+				
Náklad na ASF beton	[Kč/m <sup>2</sup> ]	sever	jih	východ	OTSKP
	2017	190,72 Kč	188,43 Kč	189,26 Kč	212,50 Kč
	2018	185,63 Kč	184,73 Kč	184,47 Kč	215,90 Kč
	2019	179,65 Kč	175,01 Kč	176,67 Kč	221,85 Kč
	2020	163,68 Kč	164,91 Kč	162,02 Kč	236,30 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 49 – Náklad na asfaltový beton podkladní vrstvy ACP 16+**

574E76	Asfaltový beton podkladní vrstva ACP 16+				
Náklad na ASF beton	[Kč/m <sup>2</sup> ]	sever	jih	východ	OTSKP
	2017	259,84 Kč	256,41 Kč	257,65 Kč	287,30 Kč
	2018	252,21 Kč	250,87 Kč	250,47 Kč	291,55 Kč
	2019	243,47 Kč	236,51 Kč	239,00 Kč	300,05 Kč
	2020	219,98 Kč	221,82 Kč	217,50 Kč	320,45 Kč

Zdroj: vlastní zpracování



**Tabulka 50 – Náklad na asfaltový koberec mastixový SMA 11+**

574J54	Asfaltový koberec mastixový SMA 11+				
Náklad na ASF beton	[Kč/m <sup>2</sup> ]	sever	jih	východ	OTSKP
	2017	198,44 Kč	192,43 Kč	194,60 Kč	220,15 Kč
	2018	187,39 Kč	185,04 Kč	184,35 Kč	208,25 Kč
	2019	193,32 Kč	181,12 Kč	185,48 Kč	214,20 Kč
	2020	175,80 Kč	179,02 Kč	171,44 Kč	209,10 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrné jednicové náklady na kompletní provedení pokládky asfaltového betonu se oproti zadavatelské ceně z třídníku OTSKP snížené o režijní náklady a zisk pohybují při pohledu na všechny vrstvy v tabulkách č. 51–55 v rozmezí 65–90 procentuálních bodů. Značně velké rozpětí lze vysvětlit pro všechny druhy asfaltového betonu stejným důvodem. Rozpětí je způsobeno vysokými náklady v letech 2017 a 2018, které téměř odpovídaly nákladům z třídníku OTSKP, kdežto v letech 2019 a 2020 třídník OTSKP nestíhal reflektovat trend prudkých poklesů cen pojiv, což zapříčinilo snížení nákladů na asfaltový beton až na 65 % oproti třídníku OTSKP. Rozpětí mezi extrémy, minima (65 %) a maxima (98 %), je 33 %. Tyto položky lze v daném období kvůli prudkému poklesu vstupních nákladů vnímat jako volatilní.

**Tabulka 51 – Rozbor asfaltového betonu ACO 11**

ACO 11	2020	2019	2018	2017
sever	73%	87%	91%	98%
jih	75%	82%	90%	95%
východ	72%	84%	90%	96%
průměr	73%	84%	91%	96%

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 52 – Rozbor asfaltového betonu ACL 22+**

ACL 22+	2020	2019	2018	2017
sever	65%	78%	83%	87%
jih	66%	76%	83%	86%
východ	65%	76%	82%	86%
průměr	65%	77%	83%	86%

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 53 – Rozbor asfaltového betonu ACP 22+**

ACP 22+	2020	2019	2018	2017
sever	69%	81%	86%	90%
jih	70%	79%	86%	89%
východ	69%	80%	85%	89%
průměr	69%	80%	86%	89%

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 54 – Rozbor asfaltového betonu ACP 16+**

ACP 16+	2020	2019	2018	2017
sever	69%	81%	87%	90%
jih	69%	79%	86%	89%
východ	68%	80%	86%	90%
průměr	69%	80%	86%	90%

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 55 – Rozbor koberce mastixového SMA 11+**

SMA 11+	2020	2019	2018	2017
sever	84%	90%	90%	90%
jih	86%	85%	89%	87%
východ	82%	87%	89%	88%
průměr	84%	87%	89%	89%

Zdroj: vlastní zpracování

### **57621 POSYP KAMENIVEM DRCENÝM 5 KG/M<sup>2</sup>**

Položka 57621 obsahuje dodání kameniva předepsané kvality a následný posyp předepsaným množstvím. V tabulce č. 56 se nachází rozbor TOV této položky s vyčíslením jednotkové ceny v Kč/m<sup>2</sup> i celkové ceny za práci a materiál pro dané množství za časové období 2017–2020. V tabulce č. 56 se nachází údaje o objemu práce v celkové výši 95 958,6 m<sup>2</sup>, jejíž celková doba provedení bude při maximálním strojním výkonu rozhrnutí 9 600 m<sup>2</sup> za den trvat 10 pracovních dní. Na posyp vozovky drceným kamenivem je zapotřebí pouze doprava materiálu na staveniště tatrou 8×8 s následným posypem provedeným pomocným dělníkem. Z dané kalkulace je patrné, že tato položka má v celkovém rozpočtu stavby minimální vliv na nabídkovou cenu. Z tabulky vyplývá, že jednicový náklad na tuto položku se pohyboval v daném časovém horizontu v rozmezí 1,55-2,82 Kč/m<sup>2</sup>.

**Tabulka 56 – Rozbor TOV položky 57621**

<b>Název stavby:</b>	Vzorová komunikace diplomové práce						
<b>Položka:</b>	57621	POSYP KAMENIVEM DRCENÝM 5KG/M2					
	posyp kamenivem frakce 2/4 3.0 kg/m <sup>2</sup>						
<b>Vozovkové vrstvy</b>	ks	<b>Sazba 2020</b>	<b>Sazba 2019</b>	<b>Sazba 2018</b>	<b>Sazba 2017</b>	<b>Zadání</b>	<b>MJ</b>
Celkový objem:	kg/m <sup>2</sup>	tun				95 958,60	m <sup>2</sup>
Výkon 1 stroj:	3	287,88				9 600,00	m <sup>2</sup> /den
Doba realizace:						10,00	dni
<b>Počet</b>						<b>dni</b>	<b>hod/den</b>
Stroj 1 - Tatra 8x8	2	1 100,00	1 000,00	900,00	700,00	10,0	10
Výpomoc - lidi	2	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00	10,0	10
<b>Suma práce [Kč]</b>		220 000,00 Kč	200 000,00 Kč	180 000,00 Kč	140 000,00 Kč		
JC práce m2 [Kč]		2,29 Kč	2,08 Kč	1,88 Kč	1,46 Kč		
<b>Materiál nákup ŠD 2/4</b>		<b>přepočít tun/m<sup>3</sup></b>	<b>2,00</b>	<b>ztratné</b>	<b>3%</b>		
Sever - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		790,00	780,00	600,00	798,00		
Jih - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		914,00	500,00	546,00	660,00		
Východ - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		824,00	600,00	500,00	710,00		
Sever - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		2,44 Kč	2,41 Kč	1,85 Kč	2,47 Kč		
Jih - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		2,82 Kč	1,55 Kč	1,69 Kč	2,04 Kč		
Východ - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		2,55 Kč	1,85 Kč	1,55 Kč	2,19 Kč		
<b>SUMA složení ceny</b>							
Sever - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		4,73 Kč	4,49 Kč	3,73 Kč	3,92 Kč		
Jih - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		5,12 Kč	3,63 Kč	3,56 Kč	3,50 Kč		
Východ - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		4,84 Kč	3,94 Kč	3,42 Kč	3,65 Kč		
OTSKP JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		5,00 Kč	5,00 Kč	5,00 Kč	5,00 Kč		
<b>SUMA složení ceny</b>							
Sever - CC [Kč]		454 244,54 Kč	431 279,42 Kč	357 907,24 Kč	376 616,64 Kč		
Jih - CC [Kč]		491 012,04 Kč	348 256,04 Kč	341 895,59 Kč	335 697,97 Kč		
Východ - CC [Kč]		464 325,95 Kč	377 907,24 Kč	328 256,04 Kč	350 523,57 Kč		
OTSKP CC [Kč]		479 793,00 Kč	479 793,00 Kč	479 793,00 Kč	479 793,00 Kč		

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrné jednicové náklady se oproti zadavatelské ceně z třídníku OTSKP snižené o režijní náklady a zisk pohybují v rozmezí 71–98 procentuálních bodů. Rozpětí mezi extrémní minima (68 %) a maxima (102 %) je 33 %. Tyto položky lze v daném období vnímat jako volatilní.

**Tabulka 57 – Rozbor nákladů posypu kamenivem drceným**

5kg/m	2020	2019	2018	2017
sever	95%	90%	75%	78%
jih	102%	73%	71%	70%
východ	97%	79%	68%	73%
průměr	98%	80%	71%	74%

Zdroj: vlastní zpracování

### **57641 POSYP KAMENIVEM OBALOVANÝM 5 KG/M<sup>2</sup>**

Položka 57621 obsahuje dodání kameniva předepsané kvality a následný posyp předepsaným množstvím. V tabulce č. 58 se nachází rozbor TOV této položky s vyčíslením jednotkové ceny v Kč/m<sup>2</sup> i celkové ceny za práci a materiál pro dané množství za časové období 2017–2020. V tabulce č. 58 se nachází údaje o objemu práce v celkové výši 26 367 m<sup>2</sup>, jejíž celková doba provedení bude při maximálním strojním výkonu rozhrnutí 9 600 m<sup>2</sup> za den trvat 3 pracovní dny. Na posyp vozovky obalovaným kamenivem je zapotřebí pouze doprava obaleného kameniva na staveniště tatrou 8×8 s následným posypem provedeným pomocným dělníkem. Z dané kalkulace je patrné, že tato položka má v celkovém rozpočtu stavby minimální vliv na nabídkovou cenu. Obalení kameniva je oproti drcenému kamenivu náklad navíc, avšak obalením kameniva se sníží jeho objemová hmotnost a spotřeba na plochu m<sup>2</sup>, a tím se náklad zase mírně sníží. Z tabulky vyplývá, že jednicový náklad na tuto položku se pohyboval v daném časovém horizontu v rozmezí 0,77-1,41 Kč/m<sup>2</sup>.

**Tabulka 58 – Rozbor TOV položky 57641**

<b>Název stavby:</b>	Vzorová komunikace diplomové práce						
<b>Položka:</b>	57641	POSYP KAMENIVEM OBALOVANÝM 5KG/M2					
	posyp předobaleným kamenivem frakce 2/4 1.5 kg/m <sup>2</sup>						
Vozovkové vrstvy	ks	Sazba 2020	Sazba 2019	Sazba 2018	Sazba 2017	Zadání	MJ
Celkový objem:	kg/m2	tun				26 367,00	m <sup>2</sup>
Výkon 1 stroj:	1,5	39,55				9 600,00	m <sup>2</sup> /den
Doba realizace:						2,80	dni
Počet						dni	hod/den
Stroj 1 - Tatra 8x8	2	1 100,00	1 000,00	900,00	700,00	2,8	10
Výpomoc - lidi	2	10 000,00	9 000,00	8 000,00	7 500,00	2,8	10
Obalení kameniva	1	94 921,20	90 175,14	85 666,38	81 383,06		
<b>Suma práce [Kč]</b>		156 521,20 Kč	146 175,14 Kč	136 066,38 Kč	120 583,06 Kč		
JC práce m2 [Kč]		5,94 Kč	5,54 Kč	5,16 Kč	4,57 Kč		
Materiál nákup ŠD 2/4		přepočten tun/m <sup>3</sup>	<b>2,00</b>	ztratné	<b>3%</b>		
Sever - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		790,00	780,00	600,00	798,00		
Jih - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		914,00	500,00	546,00	660,00		
Východ - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]		824,00	600,00	500,00	710,00		
Sever - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		1,22 Kč	1,21 Kč	0,93 Kč	1,23 Kč		
Jih - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		1,41 Kč	0,77 Kč	0,84 Kč	1,02 Kč		
Východ - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		1,27 Kč	0,93 Kč	0,77 Kč	1,10 Kč		
SUMA složení ceny							
Sever - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		7,16 Kč	6,75 Kč	6,09 Kč	5,81 Kč		
Jih - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		7,35 Kč	6,32 Kč	6,00 Kč	5,59 Kč		
Východ - JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		7,21 Kč	6,47 Kč	5,93 Kč	5,67 Kč		
OTSKP JC [Kč/m <sup>2</sup> ]		12,00 Kč	11,00 Kč	11,00 Kč	11,00 Kč		
SUMA složení ceny							
Sever - CC [Kč]		188 703,44 Kč	177 950,01 Kč	160 508,59 Kč	153 091,20 Kč		
Jih - CC [Kč]		193 754,83 Kč	166 543,65 Kč	158 308,79 Kč	147 469,49 Kč		
Východ - CC [Kč]		190 088,50 Kč	170 617,35 Kč	156 434,89 Kč	149 506,34 Kč		
OTSKP CC [Kč]		316 404,00 Kč	290 037,00 Kč	290 037,00 Kč	290 037,00 Kč		

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrné jednicové náklady se oproti zadavatelské ceně z třídníku OTSKP snížené o režijní náklady a zisk pohybují v rozmezí 57–71 procentuálních bodů. Rozpětí mezi extrémy minima (55 %) a maxima (73 %) je 18 %. Tyto položky lze v daném období vnímat jako mírně volatilní. Nízká úroveň reálných nákladů vůči nákladům z třídníku OTSKP může být zapříčiněna dodatečným popisem, kdy hlavní nadpis uvádí posyp kamenivem o hmotnosti 5 kg/m<sup>2</sup>, ačkoliv skutečná užitná hmotnost bude v tomto případě pouze 1,5 kg/m<sup>2</sup>.

**Tabulka 59 – Rozbor nákladů posypu kamenivem obalovaným**

5kg/m	2020	2019	2018	2017
sever	70%	66%	58%	59%
jih	73%	59%	57%	55%
východ	71%	62%	56%	56%
průměr	71%	62%	57%	57%

Zdroj: vlastní zpracování

#### **4.4.5 Vozovka z cementobetonového krytu**

Vozovka z cementobetonového krytu obsahuje jedinou položku

- CEMENTOBETONOVÝ KRYT DVOUVRSTVÝ NEVYZTUŽENÝ TŘ I

#### **581202 CEMENTOBETONOVÝ KRYT DVOUVRSTVÝ NEVYZTUŽENÝ TŘ I**

Položka 581202 obsahuje strojní a ruční pokládku betonu, nájezd mechanizace, zkoušky betonu, prořezání a výplně spár, geodeta a odvoz odbouraného materiálu. V tabulce č. 60 se nachází rozbor TOV této položky s vyčíslením jednotkové ceny v Kč/m<sup>3</sup> i celkové ceny za práci a materiál pro dané množství za časové období 2017–2020. V tabulce č. 60 se nachází údaje o objemu práce v celkové výši 16 821 m<sup>3</sup>, na kterou byly zpracovány cenové nabídky za předpokladu určité ceny míchaného betonu. Cenová nabídka zahrnuje strojní a ruční pokládku betonu, nájezd mechanizace, zkoušky čerstvého a ztvrdlého betonu, prořezání a výplň spár, geodeta pro pokládku cementobetonového krytu, odřezání, odbourání a odvoz přebytečného materiálu. Dále se v tabulce nachází výčet ceníků za období 2017–2020 pro území sever, jih a východ betonu C30/37 CF4 v Kč za m<sup>3</sup> bez DPH s následným přepočtem jednicových a celkových nákladů na vzorovou komunikaci. S nejmenšími náklady bylo tuto položku možné uskutečnit v oblasti sever roku 2018 za 52 206 496,65 Kč a s největšími náklady v oblasti jih v roce 2020 za 65 223 427,50 Kč. Z tabulky vyplývá, že jednicový náklad na tuto položku se pohyboval v daném časovém horizontu v rozmezí 2926,22–4720 Kč/m<sup>3</sup>.

**Tabulka 60 – Rozbor TOV položky 581202**

Název stavby:	Vzorová komunikace diplomové práce				
Položka:	581202				
	CEMENTOBETONOVÝ KRYT DVOUVRSTVÝ NEVYZTUŽENÝ TŘ I				
Vozovkové vrstvy	Sazba 2020	Sazba 2019	Sazba 2018	Sazba 2017	MJ
Celkový objem:					
Nákup beton 30/37 CF4				16 821,00	m <sup>3</sup>
Sever - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]	2 295,00 Kč	2 020,50 Kč	1 881,00 Kč	1 935,00 Kč	
Jih - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]	2 350,00 Kč	2 205,00 Kč	1 876,50 Kč	1 930,00 Kč	
Východ - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]	2 299,00 Kč	2 055,00 Kč	1 990,00 Kč	1 809,00 Kč	
Cenová nabídka na CB kryt	3 960,00 Kč	3 630,00 Kč	3 300,00 Kč	3 219,00 Kč	Kč/m <sup>3</sup>
Za předpokladu že cena betonu	2 400,00 Kč	2 200,00 Kč	2 000,00 Kč	1 990,00 Kč	Kč/m <sup>3</sup>
Cenová nabídka zahrnuje:					
strojní a ruční pokládku betonu C30/37 XF4					
nájezd mechanizace					
zkoušky čerstvého a zatvrdlého betonu vč. Vypracování závěrečné zprávy					
prořezání a výplň příčných a podélných spár					
geodeta pro pokládku CB					
odřezání, odbourání, odvoz a likvidace odbouraného materiálu					
Přepočet ceny na období a kraj					
Sever - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]	3 786,75 Kč	3 333,83 Kč	3 103,65 Kč	3 130,03 Kč	
Jih - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]	3 877,50 Kč	3 638,25 Kč	3 096,23 Kč	3 121,94 Kč	
Východ - JC [Kč/m <sup>3</sup> ]	3 793,35 Kč	3 390,75 Kč	3 283,50 Kč	2 926,22 Kč	
OTSKP JC [Kč/m <sup>3</sup> ]	4 720,00 Kč	4 340,00 Kč	3 890,00 Kč	3 600,00 Kč	
Přepočet ceny na období a kraj					
Sever - CC [Kč]	63 696 921,75 Kč	56 078 270,33 Kč	52 206 496,65 Kč	52 650 279,43 Kč	
Jih - CC [Kč]	65 223 427,50 Kč	61 199 003,25 Kč	52 081 600,73 Kč	52 514 232,20 Kč	
Východ - CC [Kč]	63 807 940,35 Kč	57 035 805,75 Kč	55 231 753,50 Kč	49 221 889,14 Kč	
OTSKP CC [Kč]	79 395 120,00 Kč	73 003 140,00 Kč	65 433 690,00 Kč	60 555 600,00 Kč	

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrné jednicové náklady se oproti zadavatelské ceně z třídníku OTSKP snížené o režijní náklady a zisk pohybují v rozmezí 80–85 procentuálních bodů. Rozpětí mezi extrémy minima (77 %) a maxima (87 %) je 10 %. Tyto položky lze v daném období vnímat jako stálé. Stálost nákladů lze vysvětlit nevýznamnými změnami cen betonu napříč oblastmi a obdobími. Nejnížší poměr celkových nákladů vůči třídníku OTSKP byl zaznamenán na oblasti sever v roce 2019 se 77 % poměrem a nejvyšší poměr byl zaznamenán v oblasti sever v roce 2017 s 87 % poměrem nákladů. Oba extrémy se nachází v oblasti sever, z toho by se dalo vydedukovat, že v této oblasti se cena betonu mění nejvíce, a také, že nelze s přesností definovat, ve kterém kraji je cena betonu obecně nejlevnější a ve kterém nejdražší.

**Tabulka 61 – Rozbor cementobetonového krytu dvouvrstvého**

CB kryt	2020	2019	2018	2017
sever	80%	77%	80%	87%
jih	82%	84%	80%	87%
východ	80%	78%	84%	81%
průměr	81%	80%	81%	85%

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.4.6 Kompletní cenové náklady na výstavbu komunikace

Dílčí kalkulace a sumarizace celkových nákladů jsou uvedeny v příloze č. 8, která zachycuje náklady ve vybraných oblastech a časové ose. Na základě těchto podkladů je následně vyhotovena tabulka č. 62 – sumarizace celkových nákladů vzorové komunikace.

**Tabulka 62 – Sumarizace celkových nákladů vzorové komunikace**

Komunikace	2020	2019	2018	2017
sever	189 094 024,78 Kč	179 265 195,83 Kč	175 402 878,68 Kč	169 573 617,50 Kč
jih	196 692 967,11 Kč	180 779 865,75 Kč	173 267 427,98 Kč	172 610 958,00 Kč
východ	187 265 702,67 Kč	181 901 714,91 Kč	171 529 163,56 Kč	172 423 034,35 Kč
OTSKP	258 909 789,00 Kč	238 650 251,34 Kč	224 399 484,65 Kč	216 258 405,78 Kč
Komunikace	2020	2019	2018	2017
sever	73,0%	75,1%	78,2%	78,4%
jih	76,0%	75,8%	77,2%	79,8%
východ	72,3%	76,2%	76,4%	79,7%

Zdroj: vlastní zpracování

Nejnižších celkových nákladů na výstavbu nové komunikace s poměrem 72,3 % cenové hladiny oproti nákladům z třídníku OTSKP ze strany zadavatele dosáhla oblast východ v roce 2020. Nejlevněji bylo možné tuto vzorovou komunikaci vyhotovit v oblasti sever v roce 2017 při ceně 169 573 617,50 Kč. Celkové náklady nejsou konstantní a v časovém období se vyvíjí dle aktuálních trendů na trhu a vlivem inflace. Dochází tak k meziročním úpravám jednicových cen třídníků OTSKP ve vazbě s cenami při realizaci. Hlavním kritériem je proto porovnání celkových nákladů vůči nákladům OTSKP v procentech, které ukazuje největší úsporu z hlediska výstavby v daném období. Za nejvýhodnější tedy nelze považovat cenu vyjádřenou absolutní hodnotou, za kterou bylo možné zakázku realizovat.

Nejvyšších celkových nákladů na výstavbu nové komunikace s poměrem 79,8 % cenové hladiny oproti celkovým nákladům z třídníku OTSKP ze strany zadavatele dosáhla oblast jih v roce 2017. Nejdraž bylo možné tuto vzorovou komunikaci vyhotovit v oblasti jih v roce 2020 při ceně 196 692 967,11 Kč. Jelikož nejvyšších poměrových nákladů i ceny v korunách



dosáhla ve vybraném časovém horizontu oblast jih, lze zodpovědět na otázku z přehledu realizovaných staveb, že oblast jih je skutečně prostředím s pravděpodobně nejméně dostupnými zdroji materiálu či vysokými nabídkami subdodavatelů, které se promítly do nabídkové ceny.

Tabulka č. 63 znázorňuje meziroční nárůst indexu cen stavebních prací dle třídění OTSKP, které by mohly být využity pro základní principy stanovení výše indexu valorizace u staveb trvajících v řádu let.

**Tabulka 63 – Meziroční nárůsty indexu cen stavebních prací dle třídění OTSKP**

Nárůst cen	2020	2019	2018	2017
OTSKP	258 909 789,00 Kč	238 650 251,34 Kč	224 399 484,65 Kč	216 258 405,78 Kč
% nárůst	8,5%	6,4%	3,8%	

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulky číslo 64 a 65 vykazují, že největších celkových rozdílů v nákladech na výstavbu nové vozovky v oblastech vykazovala meziročně oblast východ, kdy cenové rozpětí dosahuje 7,4 %. Největší cenové rozpětí mezi oblastmi vykazoval rok 2020, kdy jeho hodnota byla 3,6 %. Z těchto výsledků lze usoudit, že cenové úrovně vstupních nákladů na výstavbu vykazují výraznější rozdíly v meziročních změnách konkrétních oblastí než rozdíly mezi oblastmi za stejná období.

**Tabulka 64 – Zobrazení nejnižšího a nejvyššího poměru celkových nákladů vůči ceně OTSKP za období 2017–2020**

Období 2017-2020	MIN hodnota	MAX hodnota	Rozdíl
sever	73,0%	78,4%	5,4%
jih	75,8%	79,8%	4,1%
východ	72,3%	79,7%	7,4%

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 65 – Zobrazení nejnižšího a nejvyššího poměru celkových nákladů vůči ceně OTSKP v oblastech sever, jih a východ**

Oblasti sever × jih × východ	2020	2019	2018	2017
MIN hodnota	72,3%	75,1%	76,4%	78,4%
MAX hodnota	76,0%	76,2%	78,2%	79,8%
Rozdíl	3,6%	1,1%	1,7%	1,4%

Zdroj: vlastní zpracování

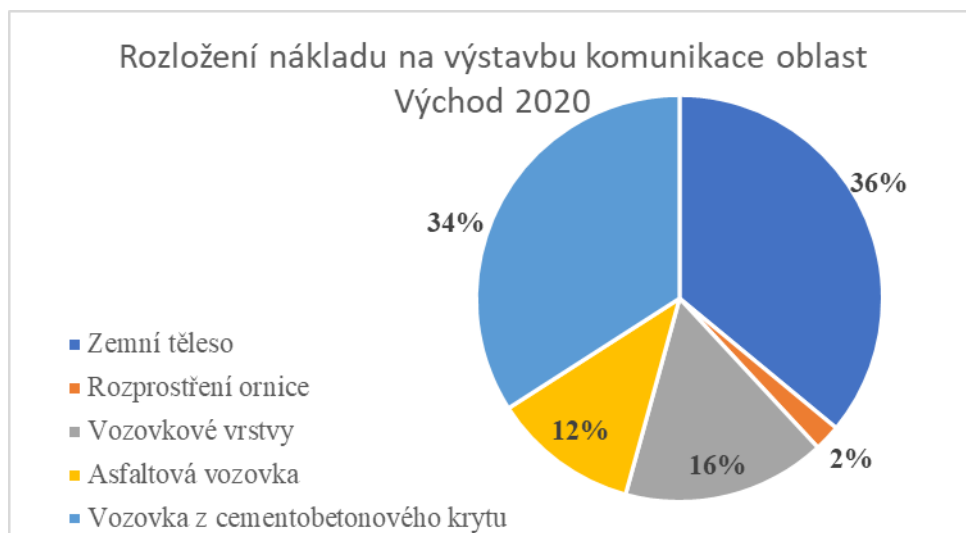
Tabulka číslo 66 a graf číslo 1 znázorňují finální procentuální porovnání a seskupení nejnákladnějších položek pro výstavbu nové konstrukce vozovky v oblasti východ v roce 2020, která vyšla s ohledem na nejnižší poměr nákladů nejvýhodněji, a to při celkové ceně nákladů 187 265 702,67 Kč. Nejnákladnější položkou s 36 % z celkových nákladů je výstavba zemního tělesa těsně před náklady na vozovku z cementobetonového krytu, které zaujímají 34 %. Se 16 % jsou třetí nejnákladnější položkou v rozpočtu vozovkové vrstvy, které jsou značně ovlivněny cenami kameniva. Asfaltové betony zaujímají na této vzorové komunikaci 12 % z celkových nákladů a nejmenší položkou s 2 % je rozprostření ornice.

**Tabulka 66 – Oblast s nejnižším poměrem celkových nákladů vůči ceně OTSKP východ 2020**

Kategorie vozovky	Celkové náklady	Poměr
Zemní těleso	67 409 055,44 Kč	36%
Rozprostření ornice	3 924 250,00 Kč	2%
Vozovkové vrstvy	30 321 384,74 Kč	16%
Asfaltová vozovka	21 803 072,14 Kč	12%
Vozovka z cementobetonového krytu	63 807 940,35 Kč	34%

Zdroj: vlastní zpracování

**Graf 1 – Rozložení nákladů na výstavbu komunikace oblast východ 2020**



Zdroj: vlastní zpracování

Při celkové délce vozovky 4,633 km a šířce užité pojízdné plochy v obou směrech 21,5 m ( $2 \times 10,75$  m) vychází nákladová cena při kombinaci vozovky z asfaltového a cementobetonového krytu na 40 419 966,04 Kč za 1 km pro oba směry a 1 880 Kč za 1 m<sup>2</sup>.

## 5 Zhodnocení výsledků a návrhy

Z kalkulací ve vlastní práci plyne, že některé položky lze realizovat i s 50–60 % přímými náklady vůči nákladům z třídníku OTSKP. Jsou to položky obsahující větší objemy práce či lze uspořit při změně technologického postupu při splnění kvalitativních podmínek. Celkové náklady zahrnující režijní náklady i kalkulovaný zisk na výstavbu komunikace pak mohou dosahovat v daném období na území České republiky poměru 70–80 % vůči zadavatelské ceně předmětu veřejné zakázky. Tyto nákladové rozdíly jsou způsobeny nemožností třídníku reagovat na mimořádné cenové výkyvy jednotlivých položek, krátkodobé trendy či know-how jednotlivých uchazečů.

Dále byla provedena sumarizace kalkulací jednotlivých položek. Z této analýzy bylo zjištěno, že náklady na výstavbu komunikace jsou v oblasti jih skutečně vyšší než v ostatních dvou sledovaných oblastech. Nelze proto předpokládat, že by se jednalo např. o vzájemnou dohodu uchazečů o podání vyšší nabídky a tím generování vyšších zisků.

Úroveň poměru nabídkové ceny a vypsané ceny ze strany zadavatele může být u některých položek velmi značná a proměnlivá. Zhotovitel by neměl být systematicky dle cenových hladin hodnocen za mimořádně nízkou nabídkovou cenu a následně vyřazen ze soutěže. A to zvláště za předpokladu, že se zhotovitel smluvně zaváže a předloží na základě rozboru detailní technickoorganizační variantu, že je schopen v aktuálním období danou položku a celou komunikaci postavit se ziskem. Při nesplnění časových milníků výstavby hrozí zhotoviteli stavby smluvní pokuty v řádech až statisíců denně, maximálně však do hodnoty 30 % z celkové ceny.

V zadavatelské ceně tkví další úskalí, kdy se na takto obsáhlou výstavbu komunikace v zadávací dokumentaci vymezuje časové období 3–5 let, ale oceňuje se cenami daného období. Meziroční nárůsty indexu cen stavebních prací byly dle českého statistického úřadu v období 2017–2020 v průměru 3,28 %. Dle meziročního nárůstu indexu cen dle třídníku OTSKP zmíněného v tabulce č. 63 je však patrné, že tempo meziročního růstu nákladů na nejpodstatnější položky pro výstavbu komunikace dosahovalo spíše vyšších hodnot, než udává průměrný index meziročního nárůstu cen z Českého statistického úřadu. Někteří uchazeči toto ve své kalkulaci soupisu prací zohledňují, avšak někteří oceňují soupis prací pro konkurenceschopnost za aktuální období. Pokud by zadavatel doplnil do smluv o dílo valorizaci nákladů za plánované období dle harmonogramu výstavby pro všechny uchazeče, rozpětí mezi nabídkami by v dalších letech nemuselo být tak značné (CZSO).

Valorizace by byla platná pro každou položku rozpočtu nebo dílčí skupiny položek rozpočtu zvláště dle plánovaného harmonogramu výstavby či skutečného data provedení dané skupiny položek (hlavní trasa, mostní objekty a zdi, kanalizace, odvodnění vozovky, přeložky, vegetační úpravy atd.). Nejvíce se však promítne do položek týkajících se vozovkového krytu z asfaltu či cementobetonu, které jsou velice nákladné a provádějí se až v druhé polovině výstavby. S ohledem na výše uvedené skutečnosti by bylo účelné např. aplikovat vzorec pro zohlednění valorizace mezi tyto položky rozpočtu, který vychází z výpočtu indexu spotřebitelských cen. Vzorec lze definovat následovně:

$$FC = NC \times (1 + i)^n$$

FC: budoucí výše celkových nákladů na položky

NC: výše nákladů na položky za aktuální období

i: průměrný index cenové inflace stavebních prací za sledované období [%]

n: doba výstavby komunikace

Hlavní trasa komunikace se začíná stavět po vybudování přeložek, odvodnění vozovky a okolních úpravách přibližně rok a půl před odevzdáním celé stavby, v našem případě tedy zhruba po 2 letech od zahájení výstavby. Proto by i tato část měla být zohledněna valorizací.

Za předpokladu aplikace valorizace na analyzovanou zakázku lze odhadovat budoucí celkové náklady takto:

$$FC = 187\,265\,702,67 \times (1 + 0,0328)^2$$

$$FC = 199\,751\,800 \text{ Kč}$$

Při stávající situaci má uchazeč právo na fakturaci nákladů v celkové výši 187 265 702,67 Kč, s přičtením růstu indexu cen stavebních prací by však uchazeč měl právo na 199 751 800,70 Kč, tedy rozdíl 12 486 098,03 Kč, který zadatelova cena ve výběrovém řízení nezohledňuje. Tento 6,67% rozdíl ze skutečných nákladů by mohl alespoň z části pomoci snížit rozpětí cenových nabídek jednotlivých uchazečů.

Dalším nedostatkem oborového třídníku stavebních konstrukcí a prací staveb pozemních komunikací (OTSKP-SPK) je sumarizace jednotkových cen veškerých realizovaných staveb za dané období dohromady. Ve vlastní práci bylo však zjištěno, že jednotková cena z pohledu nákladu je značně ovlivněna celkovým množstvím objemu práce a celkovou výší zadavatelské ceny předmětu zakázky, kdy při velkých objemech jsou v jednotkové ceně položky snadno rozpuštěny náklady na dopravu strojního vybavení a materiálu, oproti malým objemům, kdy jednotková cena výrazně stoupne. Při vysoké zadavatelské ceně vypsání zakázky jsou zase snadno rozpustitelné náklady na staveništní zařízení, vypracování dokumentace skutečného provedení stavby, projektové dokumentace a ostatních nákladů, které se týkají celé stavby.

Také rozdělení zakázek na novostavbu a rekonstrukci komunikace má značný vliv na jednotkovou cenu, jelikož při rekonstrukci stávající vozovky lze se strojním vybavením a know-how uchazeče při splnění kvalitativních podmínek zpětně využít či zlepšit původní materiál, kdežto při novostavbě musí uchazeč veškerý materiál nakoupit a dovézt na místo komunikace. Pokud by zadavatel byl schopen pro následné období kategorizovat plánované zakázky na výstavbu komunikací do těchto podskupin, třídění OTSKP by pak mohl lépe zohlednit jednotkové náklady na výstavbu.

Ve snaze minimalizovat odchylky mezi vypsanou cenou předmětu zakázky a nabídkami uchazečů by bylo účelné provést úpravu metodiky tvorby třídění OTSKP do více kategorií následovně:

- výstavba nové komunikace,
- rekonstrukce stávající komunikace,
- výstavba komunikace s odhadovanými celkovými náklady nad 500 000 000 Kč,
- výstavba komunikace s odhadovanými celkovými náklady do 500 000 000 Kč.

Pro hranici návrhu výše celkových nákladů 500 milionů Kč byla zohledněna skutečnost, že větší stavby s tímto objemem prací a výší nákladů trvají zpravidla delší časové období než jeden rok, a proto lze u těchto staveb kalkulovat s případnou valorizací jednicových nákladů.

## 6 Závěr

Diplomová práce byla zaměřena na rozbor primárních vstupních nákladů na výstavbu dálnic a silnic I. třídy v České republice. Vzhledem k rozdílným nákladům v čase a regionech bylo rozhodnuto diferencovat analýzy v časovém horizontu čtyř let a území sever, jih a východ.

Hlavním cílem diplomové práce bylo na základě detailní analýzy a komparace vstupních nákladů identifikovat nedostatky při tvorbě směrné ceny ze strany zadavatele a vypracovat návrh vedoucí ke zlepšení procesu tvorby směrné ceny. Z dosažených výsledků vyplývá, že nejnákladnější strukturou položek pro výstavbu komunikace byl násyp a úprava zemního tělesa s poměrem 36 % z celkové stavby, který byl vypočítán podílem dílčích nákladů na celkových nákladech na výstavbu komunikace. Skupiny položek tvořící náklady byly rozděleny do jednotlivých struktur dle postupu a technologie výstavby.

Výstavbu této komunikace by bylo nejvýhodněji možné provést s ohledem na vstupní náklady v roce 2020 v oblasti východ dle kalkulací o celkových nákladech 187 265 702, 67 Kč, kdy byl poměr skutečných nákladů vypočten na 72,3 % vůči zadavatelské ceně třídníku OTSKP.

Délka nově navržené komunikace byla projektanty navržena na 4,633 km. Náklad na výstavbu 1 km úseku této vzorové komunikace při kombinaci vozovky z asfaltového a cementobetonového krytu byly vyčísleny na 40 419 966,04 Kč.

Odchytky mezi maximálním a minimálním možným poměrem mezi skutečnými náklady a vypsanou zadavatelskou cenou se za dané časové období pohybovaly v rozmezí 4,1–7,4 %, kdy největších extrémů dosahovala oblast východ. Odchytky v regionech mezi sebou nebyly tak významné jako v čase. Odchytky v regionech se pohybovaly v intervalu 1,1–3,6 %, kdy největší rozdíly v nákladech mezi regiony vykazoval rok 2020.

Výsledky provedených analýz naznačují, že nákladová diferenciaci v místě a čase vyvolává potřebu reagovat na meziroční nárůsty indexu cen stavebních prací. Úprava metodiky tvorby třídníku OTSKP je navrhovaná variantně v závislosti na klasifikaci předmětu zakázky a vypsané ceně. Tedy zda se jedná o novostavbu či rekonstrukci stávající komunikace a zda odhadované náklady na výstavbu převyšují celkovou hodnotu 500 000 000 či nikoliv. Z těchto parametrů a na základě plánu časového harmonogramu lze usoudit, zda je nutné při tvorbě zadavatelské ceny uvažovat valorizaci a zda jsou přípustné možné úspory uchazečů na jednicové náklady položek velkých objemů s ohledem na soupis prací.

## 7 Seznam použitých zdrojů

### 7.1 Knižní zdroje

DLUHOŠOVÁ, Dana a kol. *Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, investování, oceňování, riziko, flexibilita*. 3. upr. vyd. Praha: Ekopress, 2011. ISBN 978-80-86929-68-2.

DUCHOŇ, Bedřich. *Inženýrská ekonomika*. 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 2007. 288 s. ISBN 978-80-7179-763-0.

FIBÍROVÁ, Jana, ŠOLJAKOVÁ Libuše, WAGNER, Jaroslav a PETERA Petr. *Manažerské účetnictví: nástroje a metody*. 3. vydání. Praha: Wolters Kluwer, 2019. ISBN 978-80-7598-486-9.

KIM, Z. R., KIM, N., KHOSLA, N.P. *Effects of aggregate type and gradation on fatigue and permanent deformation of asphalt concrete*. ASTM STP 1147. Ed. Richard C. Meininger, Philadelphia: American Society for Testing and Materials, 1992.

KLEPRLÍK, Jaroslav. *Silniční doprava*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2011. ISBN 978-80-7395-451-2.

KRÁL, Bohumil. *Manažerské účetnictví*. 4. rozšířené a aktualizované vydání. Praha: Management Press, 2018. ISBN 978-80-7261-568-1.

KRESTA, František. *Druhotné suroviny v dopravním stavitelství: Secondary materials in highway engineering*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita, 2012. ISBN 978-80-248-2890-9.

LAZAR, Jaromír. *Manažerské účetnictví a controlling*. Praha: Grada, 2012. Účetnictví a daně (Grada). ISBN 978-80-2474-133-8.

MARTINOVIČOVÁ, Dana, KONEČNÝ, Miloš a VAVŘINA, Jan. *Úvod do podnikové ekonomiky*. 2., aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-2034-5.

POPESKO, Boris a PAPADAKI, Šárka. *Moderní metody řízení nákladů: Jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, a. s., 2016. 264 s. ISBN 978-80-247-5773-5.

POSPÍŠIL, Karel. *Silniční stavby: pro 3. a 4. ročník SPŠ stavebních, studijní zaměření dopravní stavitelství*. Praha: SPŠS, 2002-. ISBN 80-86641-02-3.

- SCHOLLEOVÁ, Hana. *Ekonomické a finanční řízení pro neekonomy*. 3., aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-0413-0.
- STANĚK, Vladimír. *Zvyšování výkonnosti procesním řízením nákladů*. Praha: Grada, 2003. Manažer. ISBN 80-247-0456-0.
- STOKLÁSEK, Svatopluk. *Základní principy návrhu asfaltových vozovek s velmi dlouhou životností*. Silnice mosty. 2014
- ŠLACHTA, Emil. *Vozovky z cementového betonu*. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1981.
- TAUŠL PROCHÁZKOVÁ, Petra a JELÍNKOVÁ, Eva. *Podniková ekonomika – klíčové oblasti*. Praha: Grada Publishing, 2018. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-0689-9.
- THICKNESS DESIGN. *Asphalt pavements for Highways and Streets*. Manual Series No. 1. USA: The Asphalt Institute, KY, 2008.
- TULSIAN, Bharat a TULSIAN, P. C. *Costs Accounting*. S. Chand Publishing, 2008 ISBN 978-81-219-2941-7.
- VÁCHAL, Jan a VOCHOZKA, Marek. *Podnikové řízení*. Praha: Grada, 2013. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4642-5.
- VALENTIN, Jan. *Užitné vlastnosti a reologie asfaltových pojiv a směsí – charakteristiky, nové zkušební metody a vývojové trendy*. Praha: ČVUT, 2003.
- VANĚK, Antonín. *Moderní strojní technika a technologie zemních prací*. Praha: Academia, 2003. Česká matice technická (Academia). ISBN 80-200-1045-9.
- ZAJÍČEK, Jan. *Technologie stavby vozovek*. Praha: ČKAIT, 2014. ISBN 978-80-87438-59-6.

## **7.2 Internetové zdroje**

CZSO; Indexy cen stavebních prací 4. čtvrtletí 2017. Portál ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. [Online]. 28. 4. 2018. [Citace: 27. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/46014870/01104117q4.pdf/b3988117-a21c-4a6d-92e7-300d948caf24?version=1.0>



CZSO; Indexy cen stavebních prací 4. čtvrtletí 2018. Portál ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. [Online]. 25. 2. 2019. [Citace: 27. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/61692313/01104118q4.pdf/b63751c8-4578-4057-a0df-9dda33477e78?version=1.2>

CZSO; Indexy cen stavebních prací 4. čtvrtletí 2019. Portál ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. [Online]. 24. 2. 2020. [Citace: 27. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/90863645/01104119q4.pdf/8b679580-36f5-49c4-9816-2b3032397169?version=1.0>

CZSO; Indexy cen stavebních prací 4. čtvrtletí 2020. Portál ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. [Online]. 23. 2. 2021. [Citace: 27. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/123242242/01104120q4.pdf/17b20eb0-db3d-4336-a194-80dd7d75d599?version=1.1>

CZSO; Infrastruktura silniční dopravy v ČR a kraji k 1. 1. 2016. Portál ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. [Online]. 1. 1. 2016. [Citace: 27. 12. 2020]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xc/infrastruktura-silnicni-dopravy-k-1-1-2016>

Jain N., Goyal T. (2019) Study and Analysis of Characteristics of Construction and Demolition Waste in Highway Pavements. In: Agnihotri A., Reddy K., Bansal A. (eds) Recycled Waste Materials. Lecture Notes in Civil Engineering. [Citace: 30. 12. 2020]. Dostupné z: [https://link-springer-com.infozdroje.czu.cz/chapter/10.1007%2F978-981-13-7017-5\\_4](https://link-springer-com.infozdroje.czu.cz/chapter/10.1007%2F978-981-13-7017-5_4)

PORDATA; Pordata. Length of motorways [Online]. 21. 10. 2020. [Citace: 30. 12. 2020]. Dostupné z <https://www.pordata.pt/en/Europe/Length+of+motorways-3068>

ŘSD; Ředitelství silnic a dálnic ČR. NEJČASTĚJŠÍ DOTAZY [Online]. 30. 12. 2020. [Citace: 30. 12. 2020]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/kontakty/Nejcastejsi-dotazy>

ŘSD; Ředitelství silnic a dálnic ČR. ORGANIZACE ŘSD [Online]. 30. 12. 2020. [Citace: 30. 12. 2020]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/rsd/Reditelstvi-silnic-a-dalnic>

SFDI; Oborový třídník stavebních konstrukcí a prací staveb pozemních komunikací (OTSKP-SPK). Portál STÁTNI FOND DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY. [Online]. 1. 4. 2018. [Citace: 30. 12. 2020]. Dostupné z: <https://www.sfdi.cz/pravidla-metodiky-a-ceniky/cenove-databaze/>

Rozsudek nejvyššího správního soudu ze dne 17. 10. 2012 <https://www.uojs.cz/cs/verejne-zakazky/sbirky-rozhodnuti/detail-15649.html>

### **7.3 Vyhlášky a zákony**

ČSN 73 6101 – Projektování silnic a dálnic

ČSN EN 13043 72 1501, 2004 – Kamenivo pro asfaltové směsi a povrchové vrstvy pozemních komunikací, letištních a jiných dopravních ploch

ČSN EN 131081:2008. Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – Část 1: Asfaltový beton. Praha: ČNÍ.

ČSN EN 13285 ed. 2, 2019 – Nestmelené směsi

Technické podmínky 170 – Navrhování vozovek pozemních komunikací. Vysoké učení technické v Brně, fakulta stavební České vysoké učení technické v Praze, fakulta stavební Stavby silnic a železnic, a.s. ODS – Dopravní stavby Ostrava, a. s., 2004

Zákon o zadávání veřejných zakázek – Zákon č. 134/2016 Sb.

Zákon o veřejných zakázkách – Díl 3 – Zákon č. 137/2006 Sb.

Zákon o veřejných zakázkách – Zákon č. Zákon č. 40/2004 Sb.

Zákon o zadávání veřejných zakázek – Zákon č. 199/1994 Sb.

## 8 Seznam obrázků, schémat, tabulek, grafů a příloh

### Seznam obrázků

Obrázek 1 – Situace vozovky vůči zemnímu tělesu .....	36
Obrázek 2 – Složení vozovky .....	39
Obrázek 3 – Mapa České republiky a přehled projektů OPD.....	55
Obrázek 4 – Vzorový příčný řez č. 1 pro asfaltový beton .....	58
Obrázek 5 – Vzorový příčný řez č. 2 pro cementobetonový kryt.....	59

### Seznam schémat

Schéma 1 – Vztah jednotlivých přístupů k pojetí nákladů .....	15
Schéma 2 – Retrogradní kalkulační vzorec .....	28
Schéma 3 – Vzorec dynamické kalkulace .....	31

### Seznam tabulek

Tabulka 1 – Přehled realizovaných staveb .....	56
Tabulka 2 – Hladina výherní cenové nabídky na daných územích vyjádřena v % .....	56
Tabulka 3 – Hladina výherní cenové nabídky za dané časové období vyjádřena v % .....	57
Tabulka 4 – Přehled výkazu výměr vzorové komunikace .....	61
Tabulka 5 – Přehled hodinových nákladů na strojní zařízení za dané časové období.....	62
Tabulka 6 – Měsíční náklady na zaměstnance.....	64
Tabulka 7 – Hodinové náklady na zaměstnance.....	64
Tabulka 8 – Cena dopravy materiálu z kamenolomů .....	65
Tabulka 9 – Cena dopravy materiálu ze zemníků.....	65
Tabulka 10 – Ceník kameniva frakce ŠD 16/32 .....	66
Tabulka 11 – Ceník kameniva MZK .....	67
Tabulka 12 – Ceník kameniva frakce ŠD 0/32 .....	67
Tabulka 13 – Ceník kameniva frakce 2/4 .....	67
Tabulka 14 – Ceník kameniva frakce 8/11–4/8 .....	67
Tabulka 15 – Ceník kameniva frakce podsyp 0/125.....	68
Tabulka 16 – Ceník kameniva frakce podsyp 0/63.....	68
Tabulka 17 – Ceník betonu vhodného pro cementobetonový kryt.....	68
Tabulka 18 – Rozbor pro výpočet nákladové ceny asfaltových směsí .....	69
Tabulka 19 – Cena pojiva v tunách pro asfaltové směsi.....	69
Tabulka 20 – Cena asfaltové směsi v tunách pro asfaltový beton ACO 11.....	70
Tabulka 21 – Cena asfaltové směsi v tunách pro asfaltový beton ACL 22+.....	70
Tabulka 22 – Cena asfaltové směsi v tunách pro asfaltový beton ACP 22+ .....	70
Tabulka 23 – Cena asfaltové směsi v tunách pro asfaltový beton ACP 16+ .....	71
Tabulka 24 – Cena asfaltové směsi v tunách pro asfaltový koberec mastixový SMA 11+.....	71
Tabulka 25 – Rozbor TOV položky 17110Par .....	73
Tabulka 26 – Rozbor položky 17110Par .....	73
Tabulka 27 – Rozbor TOV položky 17180 .....	75
Tabulka 28 – Rozbor položky 17180.....	75
Tabulka 29 – Rozbor TOV položky 17310Par .....	76
Tabulka 30 – Rozbor položky 17310Par .....	77
Tabulka 31 – Rozbor TOV položky 18110 .....	77
Tabulka 32 – Rozbor položky 18110.....	78
Tabulka 33 – Rozbor TOV položky 18220 .....	79

Tabulka 34 – Rozbor položky 18220.....	79
Tabulka 35 – Rozbor TOV položky 18230 .....	80
Tabulka 36 – Rozbor položky 18230.....	80
Tabulka 37 – Rozbor TOV položek 56313 a 56314.....	82
Tabulka 38 – Rozbor položky 56313 tloušťky 15 cm .....	83
Tabulka 39 – Rozbor položky 56314 tloušťky 20 cm .....	83
Tabulka 40 – Rozbor TOV položek 56333, 56334 a 56335 .....	84
Tabulka 41 – Rozbor položky 56333 tloušťky 15 cm .....	85
Tabulka 42 – Rozbor položky 56334 tloušťky 17 cm .....	85
Tabulka 43 – Rozbor položky 56335 tloušťky 21 cm .....	85
Tabulka 44 – Jednicové náklady na postřiky, nátěry a výztužné vrstvy.....	86
Tabulka 45 – Výpočet nákladů na pokládku a dopravu asfaltového betonu .....	87
Tabulka 46 – Náklad na asfaltový beton obrusné vrstvy ACO 11 .....	88
Tabulka 47 – Náklad na asfaltový beton ložní vrstvy ACL 22+ PmB .....	88
Tabulka 48 – Náklad na asfaltový beton podkladní vrstvy ACP 22+ .....	88
Tabulka 49 – Náklad na asfaltový beton podkladní vrstvy ACP 16+ .....	88
Tabulka 50 – Náklad na asfaltový koberec mastixový SMA 11+ .....	89
Tabulka 51 – Rozbor asfaltového betonu ACO 11 .....	89
Tabulka 52 – Rozbor asfaltového betonu ACL 22+.....	89
Tabulka 53 – Rozbor asfaltového betonu ACP 22+ .....	90
Tabulka 54 – Rozbor asfaltového betonu ACP 16+ .....	90
Tabulka 55 – Rozbor koberce mastixového SMA 11+.....	90
Tabulka 56 – Rozbor TOV položky 57621 .....	91
Tabulka 57 – Rozbor nákladů posypu kamenivem drceným.....	91
Tabulka 58 – Rozbor TOV položky 57641 .....	93
Tabulka 59 – Rozbor nákladů posypu kamenivem obalovaným.....	94
Tabulka 60 – Rozbor TOV položky 581202 .....	95
Tabulka 61 – Rozbor cementobetonového krytu dvouvrstvého .....	96
Tabulka 62 – Sumarizace celkových nákladů vzorové komunikace .....	96
Tabulka 63 – Meziroční nárůsty indexu cen stavebních prací dle třídění OTSKP .....	97
Tabulka 64 – Zobrazení nejnižšího a nejvyššího poměru celkových nákladů vůči ceně OTSKP za období 2017–2020.....	97
Tabulka 65 – Zobrazení nejnižšího a nejvyššího poměru celkových nákladů vůči ceně OTSKP v oblastech sever, jih a východ .....	97
Tabulka 66 – Oblast s nejnižším poměrem celkových nákladů vůči ceně OTSKP východ 2020 .....	98

## Seznam grafů

Graf 1 – Rozložení nákladů na výstavbu komunikace oblast východ 2020 .....	98
--	----

## Seznam příloh

Příloha 1 – Grejdr .....	110
Příloha 2 – Tandemový válec .....	110
Příloha 3 – Dozer .....	110
Příloha 4 – Rypadlo nakladač .....	111
Příloha 5 – Nákladní automobil.....	111
Příloha 6 – Otočný bagr.....	111
Příloha 7 – Kropicí vůz.....	112

Příloha 8 – Schéma finišeru .....	112
Příloha 9 – Celkové náklady dílčích položek výkazu výměr.....	112

## 9 Přílohy

### Příloha 1 – Grejdr



Zdroj: <https://www.helustechnik.cz/stavebni-technika/prodej/grejdry.htm>

### Příloha 2 – Tandemový válec



Zdroj: <https://www.ancer.cz/vt-090-h-ntc-vibracni-valec-tandemovy/>

### Příloha 3 – Dozer



Zdroj: [https://www.cat.com/en\\_ZA/products/new/equipment/dozers/medium-dozers/103420.html](https://www.cat.com/en_ZA/products/new/equipment/dozers/medium-dozers/103420.html)

#### Příloha 4 – Rypadlo nakladač



Zdroj: <https://www.toyshop.cz/1/1196/JCB-3CX-traktorbagr>

#### Příloha 5 – Nákladní automobil



Zdroj: <https://br.pinterest.com/pin/707135578980442458/>

#### Příloha 6 – Otočný bagr



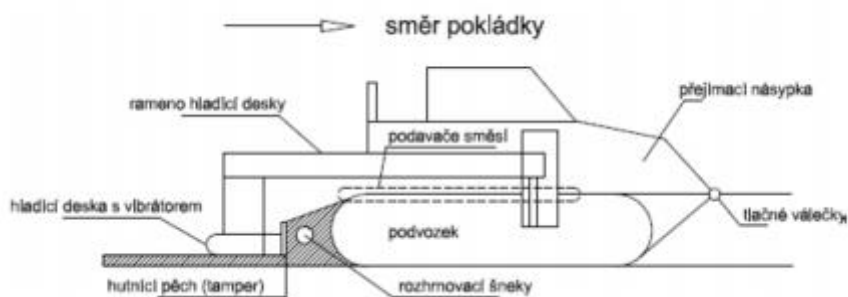
Zdroj: <https://www.bag-mas.cz/stavebni-stroje/kolove-bagry/>

## Příloha 7 – Kropicí vůz



Zdroj: <http://www.sluzbysvarc.cz/Prace-kropicim-vozem>

## Příloha 8 – Schéma finišeru



Zdroj: Pokládka hutněných asphaltových směsí (Hanzík)

## Příloha 9 – Celkové náklady dílčích položek výkazu výměr

### Zemní těleso

#### ULOŽENÍ SYPANINY DO NÁSPŮ SE ZHUTNĚNÍM

17110Par	2020	2019	2018	2017
Všechny oblasti	37 683 930,29 Kč	37 810 820,68 Kč	35 102 603,46 Kč	34 123 834,03 Kč
OTSKP	70 216 307,00 Kč	63 725 724,00 Kč	60 775 459,00 Kč	59 005 300,00 Kč

#### ULOŽENÍ SYPANINY DO NÁSPŮ Z NAKUPOVANÝCH MATERIÁLŮ

17180	2020	2019	2018	2017
sever	25 684 189,45 Kč	23 458 668,95 Kč	27 019 501,75 Kč	22 835 523,21 Kč
jih	29 690 126,35 Kč	23 013 564,85 Kč	24 348 877,15 Kč	24 793 981,25 Kč
východ	26 574 397,65 Kč	26 396 356,01 Kč	22 390 419,11 Kč	27 019 501,75 Kč
OTSKP	31 693 557,00 Kč	29 012 207,00 Kč	28 207 802,00 Kč	27 832 413,00 Kč



## ZEMNÍ KRAJNICE A DOSYPÁVKY SE ZHUTNĚNÍM

17310Par	2020	2019	2018	2017
Všechny oblasti	1 007 992,08 Kč	974 394,46 Kč	903 372,77 Kč	858 635,53 Kč
OTSKP	1 354 119,30 Kč	1 188 982,80 Kč	1 155 955,50 Kč	1 139 441,85 Kč

## ÚPRAVA PLÁNĚ SE ZHUTNĚNÍM V HORNINĚ TŘ. I

18110	2020	2019	2018	2017
Všechny oblasti	2 142 735,42 Kč	2 060 294,92 Kč	2 009 136,83 Kč	1 856 193,67 Kč
OTSKP	3 217 620,00 Kč	2 788 604,00 Kč	2 788 604,00 Kč	2 788 604,00 Kč

## Rozprostření ornice

### ROZPROSTŘENÍ ORNICE VE SVAHU

18220	2020	2019	2018	2017
Všechny oblasti	3 173 175,00 Kč	3 014 825,00 Kč	2 820 850,00 Kč	2 577 750,00 Kč
OTSKP	4 896 433,20 Kč	4 299 307,20 Kč	4 179 882,00 Kč	4 120 169,40 Kč

### ROZPROSTŘENÍ ORNICE V ROVINĚ

18230	2020	2019	2018	2017
Všechny oblasti	751 075,00 Kč	712 925,00 Kč	666 650,00 Kč	609 750,00 Kč
OTSKP	969 460,38 Kč	851 483,72 Kč	825 836,62 Kč	815 577,78 Kč

## Vozovkové vrstvy

### VOZOVKOVÉ VRSTVY Z MECHANICKY ZPEVNĚNÉHO KAMENIVA TL. DO 150 MM

56313	2020	2019	2018	2017
sever	76 803,27 Kč	75 011,34 Kč	66 375,96 Kč	68 236,51 Kč
jih	77 419,29 Kč	66 541,04 Kč	73 922,23 Kč	71 316,62 Kč
východ	65 252,85 Kč	67 311,06 Kč	65 913,94 Kč	70 546,59 Kč
OTSKP	87 718,40 Kč	79 744,00 Kč	77 750,40 Kč	76 753,60 Kč

### VOZOVKOVÉ VRSTVY Z MECHANICKY ZPEVNĚNÉHO KAMENIVA TL. DO 200 MM

56314	2020	2019	2018	2017
sever	19 613 845,64 Kč	19 156 227,68 Kč	16 950 942,73 Kč	17 426 084,96 Kč
jih	19 771 164,05 Kč	16 993 099,55 Kč	18 878 093,25 Kč	18 212 677,01 Kč
východ	16 664 125,46 Kč	17 189 747,56 Kč	16 832 953,92 Kč	18 016 029,00 Kč
OTSKP	21 860 385,80 Kč	19 951 181,80 Kč	19 473 880,80 Kč	18 614 739,00 Kč

VOZOVKOVÉ VRSTVY ZE ŠTĚRKODRTI TL. DO 150 MM

56333	2020	2019	2018	2017
sever	78 110,54 Kč	72 254,13 Kč	80 764,84 Kč	69 793,79 Kč
jih	88 033,84 Kč	71 151,54 Kč	74 149,31 Kč	74 645,18 Kč
východ	80 315,72 Kč	79 531,22 Kč	69 297,91 Kč	80 158,13 Kč
OTSKP	91 347,20 Kč	89 206,25 Kč	84 924,35 Kč	82 069,75 Kč

VOZOVKOVÉ VRSTVY ZE ŠTĚRKODRTI TL. DO 200 MM

56334	2020	2019	2018	2017
sever	8 894 498,68 Kč	8 227 625,50 Kč	9 196 745,77 Kč	7 947 465,10 Kč
jih	10 024 471,78 Kč	8 102 072,93 Kč	8 443 430,38 Kč	8 499 896,39 Kč
východ	9 145 603,81 Kč	9 056 272,43 Kč	7 890 999,09 Kč	9 127 659,22 Kč
OTSKP	11 114 019,25 Kč	10 970 612,55 Kč	9 895 062,30 Kč	9 751 655,60 Kč

VOZOVKOVÉ VRSTVY ZE ŠTĚRKODRTI TL. DO 250 MM

56335	2020	2019	2018	2017
sever	4 246 209,97 Kč	3 927 846,49 Kč	4 390 501,93 Kč	3 794 098,66 Kč
jih	4 785 656,12 Kč	3 867 908,03 Kč	4 030 871,16 Kč	4 057 827,89 Kč
východ	4 366 086,89 Kč	4 323 440,33 Kč	3 767 141,94 Kč	4 357 520,19 Kč
OTSKP	5 292 762,80 Kč	5 237 341,20 Kč	4 710 836,00 Kč	4 655 414,40 Kč

**Asfaltová vozovka**

INFILTRAČNÍ POSTŘIK Z EMULZE DO 1,0 KG/M<sup>2</sup>

572123	2020	2019	2018	2017
Všechny oblasti	2 095 735,82 Kč	1 979 306,06 Kč	1 979 306,06 Kč	1 979 306,06 Kč
OTSKP	1 727 254,80 Kč	1 631 296,20 Kč	1 631 296,20 Kč	1 631 296,20 Kč

SPOJOVACÍ POSTŘIK Z EMULZE DO 0,5 KG/M<sup>2</sup>

572213	2020	2019	2018	2017
Všechny oblasti	310 479,06 Kč	284 605,81 Kč	284 605,81 Kč	284 605,81 Kč
OTSKP	298 537,56 Kč	273 659,43 Kč	273 659,43 Kč	273 659,43 Kč

SPOJOVACÍ POSTŘIK Z MODIFIK EMULZE DO 0,5 KG/M<sup>2</sup>

572214	2020	2019	2018	2017
Všechny oblasti	655 056,83 Kč	604 667,84 Kč	604 667,84 Kč	604 667,84 Kč
OTSKP	617 978,14 Kč	570 441,36 Kč	570 441,36 Kč	570 441,36 Kč

DVOUVRSTVÝ ASFALTOVÝ NÁTĚR DO 1,5 KG/M<sup>2</sup>

572731	2020	2019	2018	2017
Všechny oblasti	89 824,84 Kč	91 553,25 Kč	88 384,50 Kč	84 115,86 Kč
OTSKP	128 321,20 Kč	120 464,80 Kč	117 846,00 Kč	115 227,20 Kč

VOZOVKOVÉ VÝZTUŽNÉ VRSTVY Z GEOMŘÍŽOVINY

57475	2020	2019	2018	2017
Všechny oblasti	38 592,76 Kč	39 367,44 Kč	37 903,68 Kč	66 211,60 Kč
OTSKP	54 356,00 Kč	53 928,00 Kč	52 644,00 Kč	94 588,00 Kč

ASFALTOVÝ BETON PRO OBRUSNÉ VRSTVY ACO 11 TL. 40 MM

574A33	2020	2019	2018	2017
sever	60 501,01 Kč	66 869,70 Kč	68 460,33 Kč	72 140,88 Kč
jih	61 707,48 Kč	63 063,09 Kč	67 480,24 Kč	70 159,76 Kč
východ	59 187,02 Kč	64 446,13 Kč	67 452,95 Kč	70 837,16 Kč
OTSKP	82 458,50 Kč	77 163,00 Kč	74 893,50 Kč	73 758,75 Kč

ASFALTOVÝ BETON PRO LOŽNÍ VRSTVY MODIFIK ACL 22+, 22S TL. 80 MM

574D78	2020	2019	2018	2017
sever	5 722 142,62 Kč	6 367 682,93 Kč	6 625 857,82 Kč	6 820 055,80 Kč
jih	5 764 848,87 Kč	6 206 091,74 Kč	6 594 693,81 Kč	6 740 414,43 Kč
východ	5 664 431,49 Kč	6 263 802,88 Kč	6 585 460,03 Kč	6 769 270,00 Kč
OTSKP	8 748 115,53 Kč	8 207 614,11 Kč	7 987 409,83 Kč	7 867 298,40 Kč

ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY ACP 22+, 22S TL. 60 MM

574E58	2020	2019	2018	2017
sever	7 693 241,95 Kč	8 443 991,25 Kč	8 724 693,73 Kč	8 963 906,30 Kč
jih	7 750 924,21 Kč	8 225 734,05 Kč	8 682 601,27 Kč	8 856 336,68 Kč
východ	7 615 292,95 Kč	8 303 683,05 Kč	8 670 129,43 Kč	8 895 311,18 Kč
OTSKP	11 106 407,19 Kč	10 427 238,41 Kč	10 147 580,67 Kč	9 987 776,25 Kč

ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY ACP 16+, 16S TL. 80 MM

574E76	2020	2019	2018	2017
sever	100 826,89 Kč	111 592,69 Kč	115 598,43 Kč	119 095,67 Kč
jih	101 668,92 Kč	108 406,60 Kč	114 983,97 Kč	117 525,38 Kč
východ	99 689,00 Kč	109 544,49 Kč	114 801,91 Kč	118 094,33 Kč
OTSKP	146 878,26 Kč	137 527,92 Kč	133 631,94 Kč	131 683,96 Kč

ASFALTOVÝ KOBEREK MASTIXOVÝ MODIFIK SMA 11+, 11S TL. 40 MM

574J54	2020	2019	2018	2017
sever	4 635 187,92 Kč	5 097 164,96 Kč	4 941 041,94 Kč	5 232 158,95 Kč
jih	4 720 154,72 Kč	4 775 668,94 Kč	4 879 039,14 Kč	5 073 707,34 Kč
východ	4 520 367,91 Kč	4 890 488,95 Kč	4 860 667,94 Kč	5 131 117,34 Kč
OTSKP	5 513 339,70 Kč	5 647 811,40 Kč	5 490 927,75 Kč	5 804 695,05 Kč

POSYP KAMENIVEM DRCENÝM 5 KG/M<sup>2</sup>

57621	2020	2019	2018	2017
sever	454 244,54 Kč	431 279,42 Kč	357 907,24 Kč	376 616,64 Kč
jih	491 012,04 Kč	348 256,04 Kč	341 895,59 Kč	335 697,97 Kč
východ	464 325,95 Kč	377 907,24 Kč	328 256,04 Kč	350 523,57 Kč
OTSKP	479 793,00 Kč	479 793,00 Kč	479 793,00 Kč	479 793,00 Kč

POSYP KAMENIVEM OBALOVANÝM 5 KG/M<sup>2</sup>

57641	2020	2019	2018	2017
sever	188 703,44 Kč	177 950,01 Kč	160 508,59 Kč	153 091,20 Kč
jih	193 754,83 Kč	166 543,65 Kč	158 308,79 Kč	147 469,49 Kč
východ	190 088,50 Kč	170 617,35 Kč	156 434,89 Kč	149 506,34 Kč
OTSKP	316 404,00 Kč	290 037,00 Kč	290 037,00 Kč	290 037,00 Kč

**Vozovka z cementobetonového krytu**

CEMENTOBETONOVÝ KRYT DVOUVRSTVÝ NEVYZTUŽENÝ TŘ

581202	2020	2019	2018	2017
sever	63 696 921,75 Kč	56 078 270,33 Kč	52 206 496,65 Kč	52 650 279,43 Kč
jih	65 223 427,50 Kč	61 199 003,25 Kč	52 081 600,73 Kč	52 514 232,20 Kč
východ	63 807 940,35 Kč	57 035 805,75 Kč	55 231 753,50 Kč	49 221 889,14 Kč
OTSKP	79 395 120,00 Kč	73 003 140,00 Kč	65 433 690,00 Kč	60 555 600,00 Kč