

# Estimation and Calculation of Transport Infrastructure Construction Costs in the Czech Republic

State Transport Infrastructure Fund

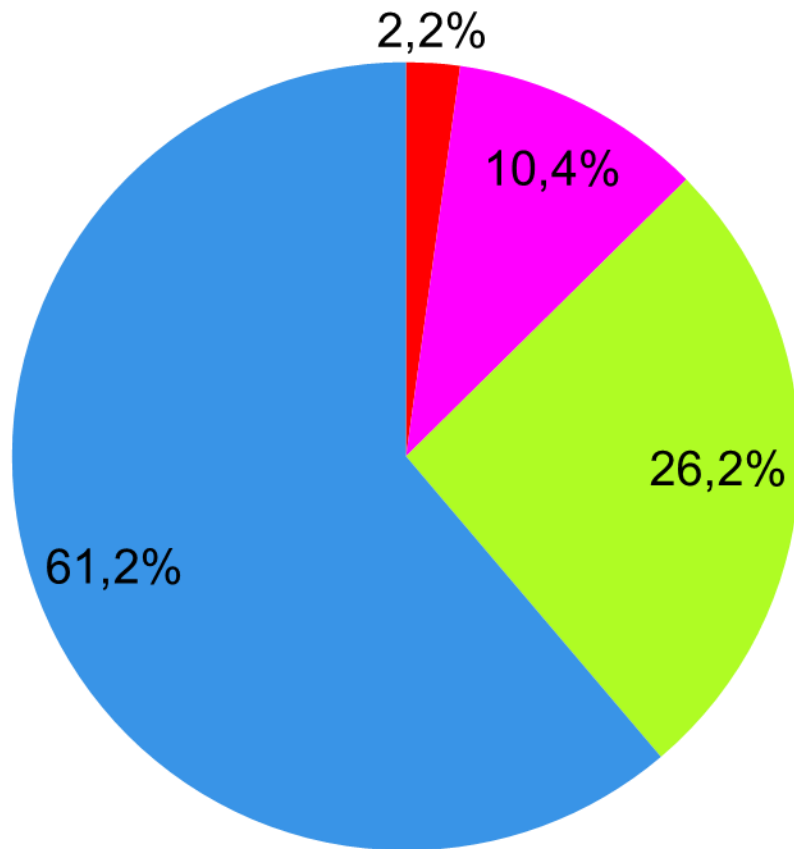
Ivo Vykydal



**sfdi**

STÁTNÍ FOND DOPRAVNÍ  
INFRASTRUKTURY

# Network of roads and motorways



**Total 55 742 km**

■ motorways - 1 210 km

State ownership

■ I. category roads - 5 805 km

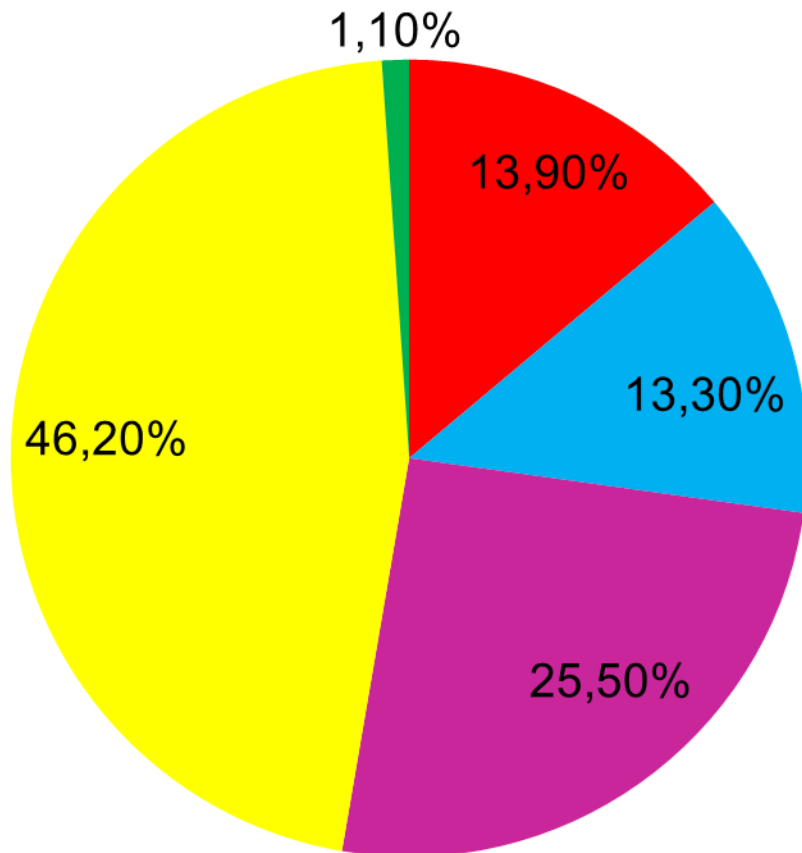
■ II. category roads - 14 585 km

Regional ownership

■ III. category roads - 34 142 km

# Railway network

## Total Railway Network 9 539 km



- 1 329 km - Lines of the national rail integrated in the European railway system - corridor
- 1 265 km - Lines of the national rail integrated in the European railway system - others
- 2 430 km - Lines of the national rail - others
- 4 409 km - Regional lines - state ownership
- 106 km - Regional lines - non-state ownership

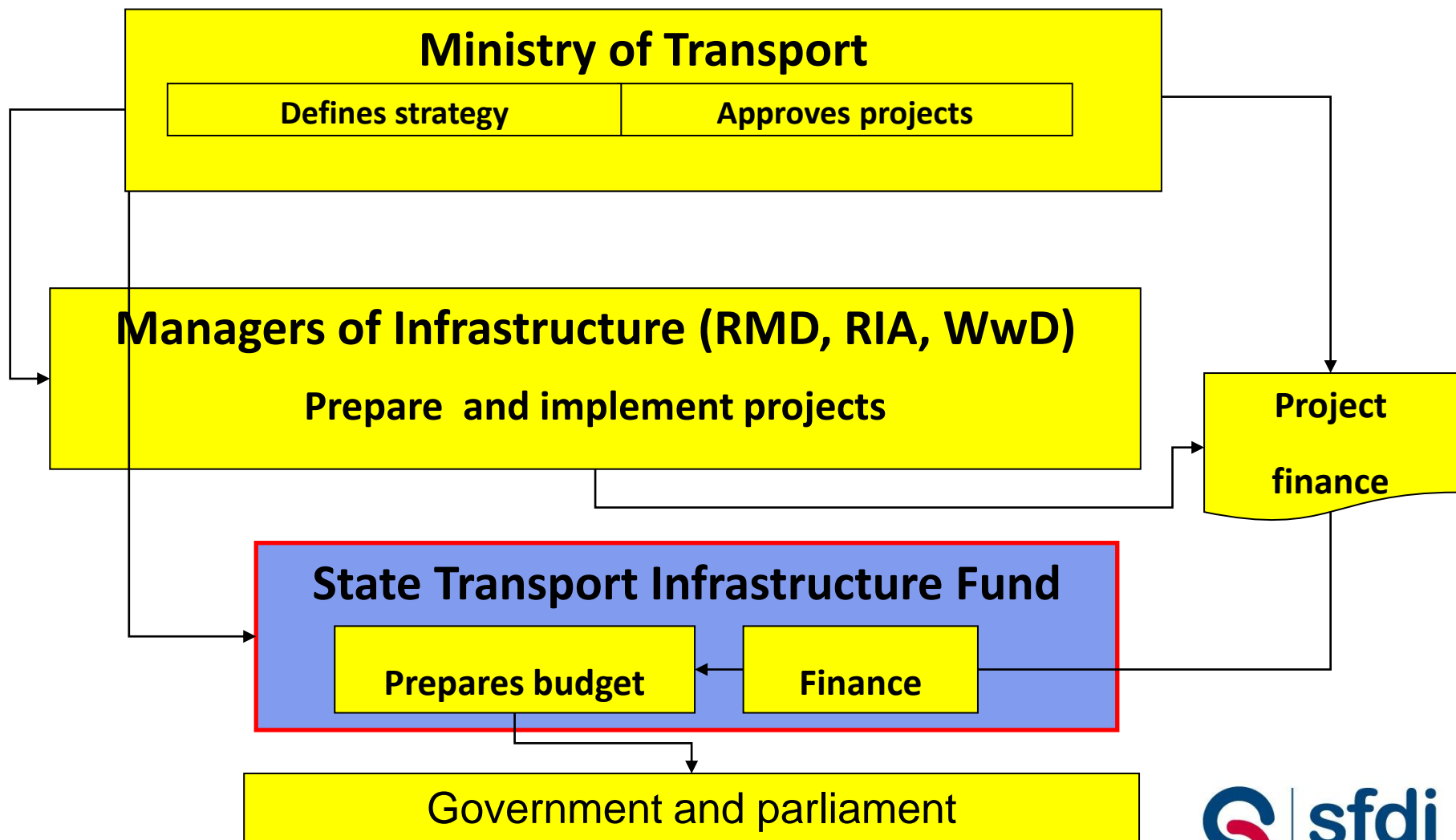
# Organisational Framework

*(roads, railways, inland waterways projects)*

- Ministry of Transport – strategic decisions
- SFDI – "bank", provider of national resources, implementing agency of EU funds
- Managers of infrastructure – RMD, RIA, etc. – state organizations responsible for development and maintenance of infrastructure

# Organisational Framework

*(roads, railways, inland waterways projects)*

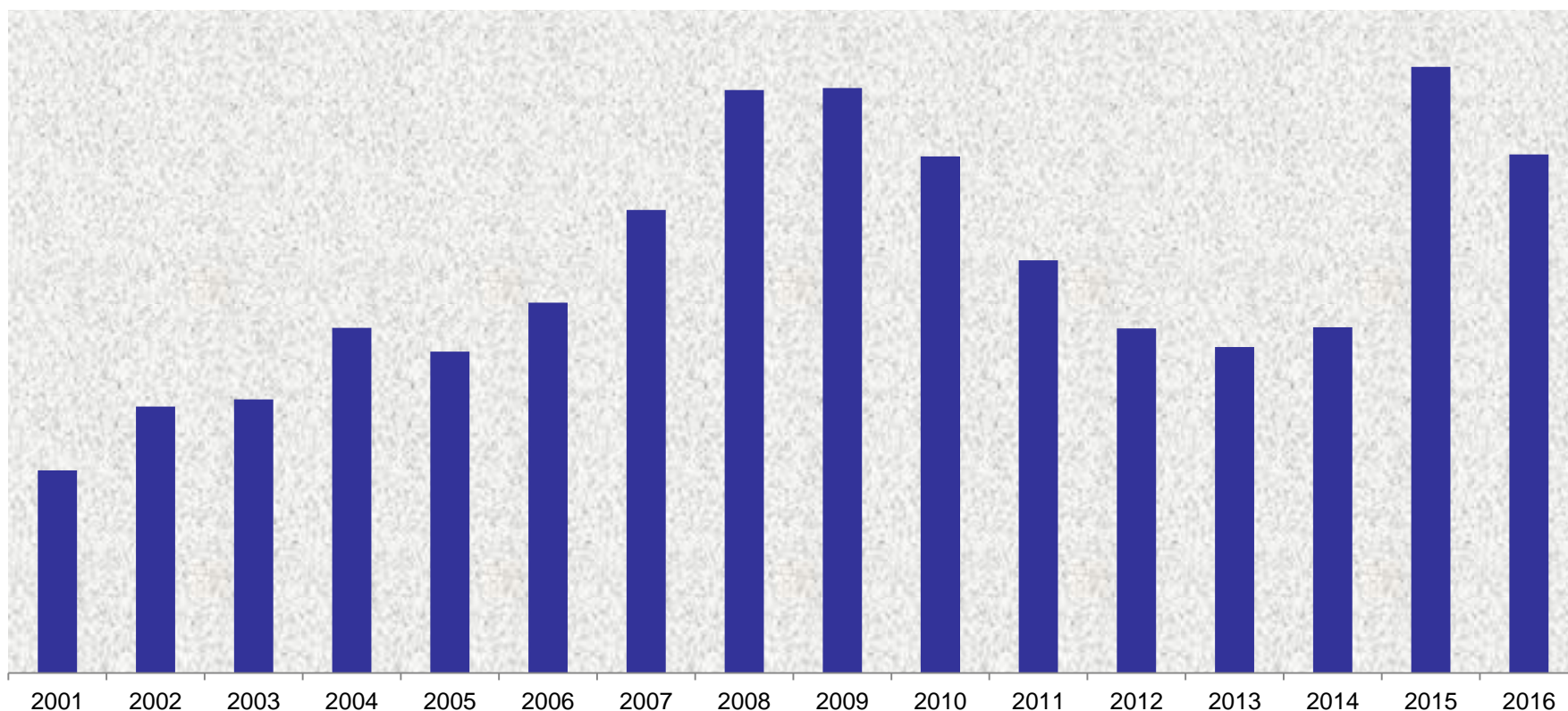


# Purpose of State Transport Infrastructure Fund STIF

- STIF – the most important player in financing construction and reconstruction of railways, motorways and inland waterways (+ transshipment terminals)
- Other programs – pedestrian safety measures, bicycle paths, new technologies etc.

# Review of financing transport infrastructure from SFTI budget 2001 – 2016 in thousand million

**Total 978 bil. CZK (36,2 bil. EUR)** 1 EUR = 27 CZK



# Estimation of transport infrastructure construction costs

## Stages of construction preparation

**Why?**

Feasibility Study

**Where?**

Zoning permit design documents

**What?**

Building permit design documents

**Let us go!**

Contract & construction design documents



# Pricing databases in various stages of preparation

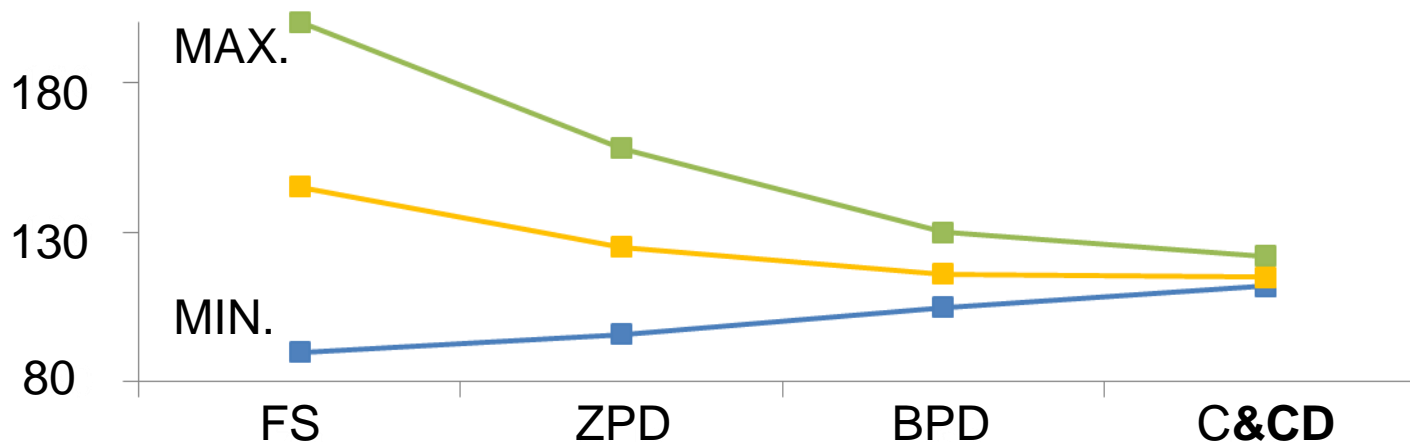
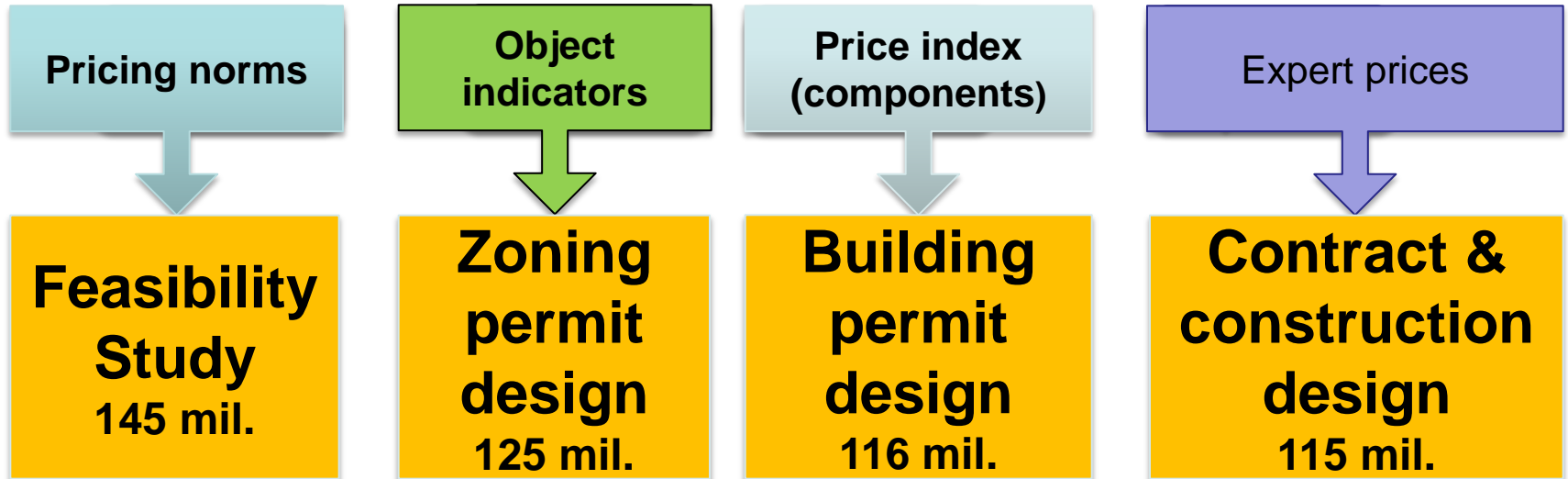
Stages of preparation	Pricing database
Feasibility Study	<b>Pricing norms</b>
Zoning permit design documents	<b>Object indicators</b>
Building permit design documents	<b>Price index of crucial components of objects</b>
Contract & construction design documents	<b>Industrial classification of building structures and works</b>

# Pricing databases in various stages of preparation

- Detailed itemized budgets - Contracts FIDIC Red book
- Annual updates - composition and price
- Ministry of Transport Approval
- Obligation for estimation and calculation of transport infrastructure construction costs financed by State Transport Infrastructure Fund

# Refining construction costs during preparation

## Pricing databases



# Pricing database for Contract & Construction Design Documents

High degree of aggregation – Expert prices

Single lift unreinforced concrete surfacing; class IV and thickness over 150 up to 200 mm

Značka	Název	MJ	JC MIN [Kč]	JC [Kč]	JC MAX [Kč]
581145	CEMENTOBET KRYT JEDNOVRSTVÝ NEVYZTUŽENÝ TŘ IV TL DO 200MM	M2	489	543	597
581151	CEMENTOBETONOVÝ KRYT NEVYZTUŽENÝ TŘ.L TL. DO 250MM	M2	706	784	862
581152	CEMENTOBETONOVÝ KRYT NEVYZTUŽENÝ TŘ.I TL. DO 250MM	M2	648	720	792
581153	CEMENTOBETONOVÝ KRYT NEVYZTUŽENÝ TŘ.II TL. DO 250MM	M2	648	720	792
581154	CEMENTOBETONOVÝ KRYT NEVYZTUŽENÝ TŘ.III TL. DO 250MM	M2	611	679	747
58120	CEMENTOBETONOVÝ KRYT DVOUVRSTVÝ NEVYZTUŽENÝ	M3	2 940	2 940	2 940
581201	CEMENTOBETONOVÝ KRYT DVOUVRSTVÝ NEVYZTUŽENÝ TŘ L	M3	3 260	3 260	3 260
581202	CEMENTOBETONOVÝ KRYT DVOUVRSTVÝ NEVYZTUŽENÝ TŘ I	M3	2 940	2 940	2 940
581203	CEMENTOBETONOVÝ KRYT DVOUVRSTVÝ NEVYZTUŽENÝ TŘ II	M3	2 940	2 940	2 940
581204	CEMENTOBETONOVÝ KRYT DVOUVRSTVÝ NEVYZTUŽENÝ TŘ III	M3	2 780	2 780	2 780

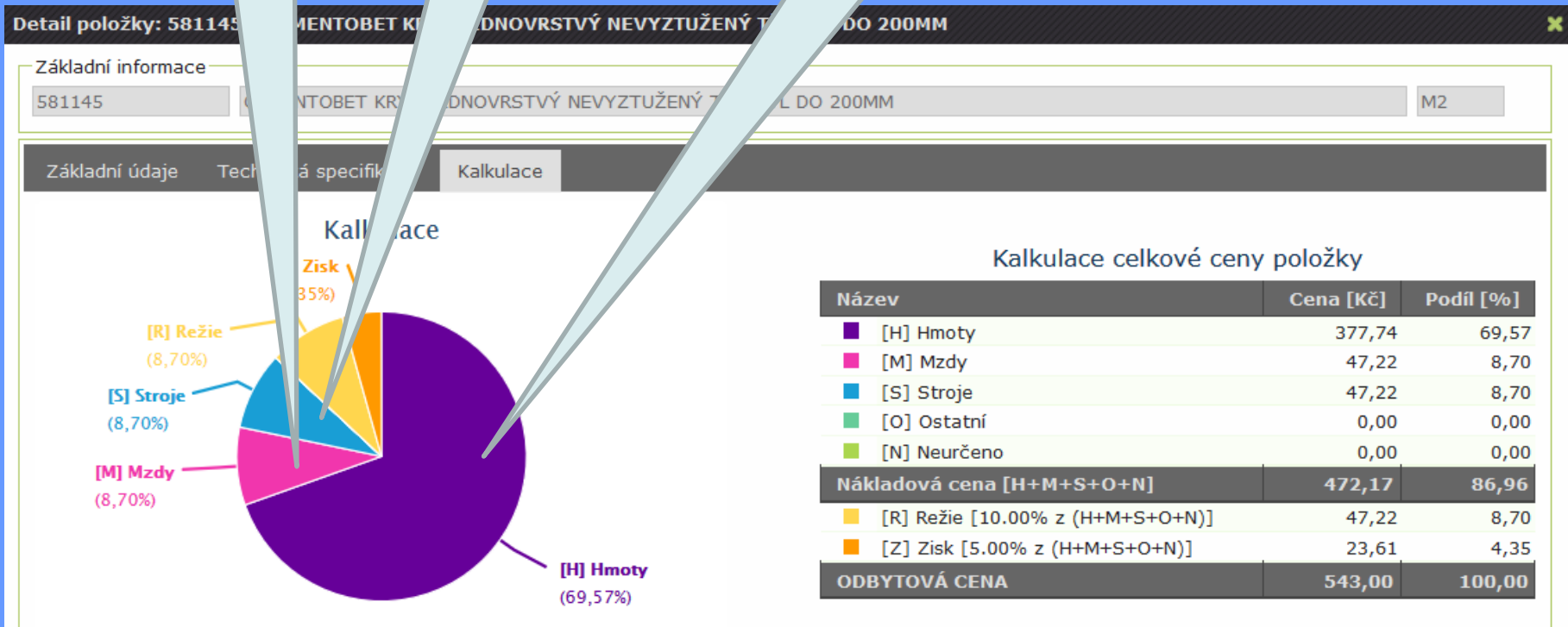
# Pricing database for C&CDesign

## Costing analysis for critical items

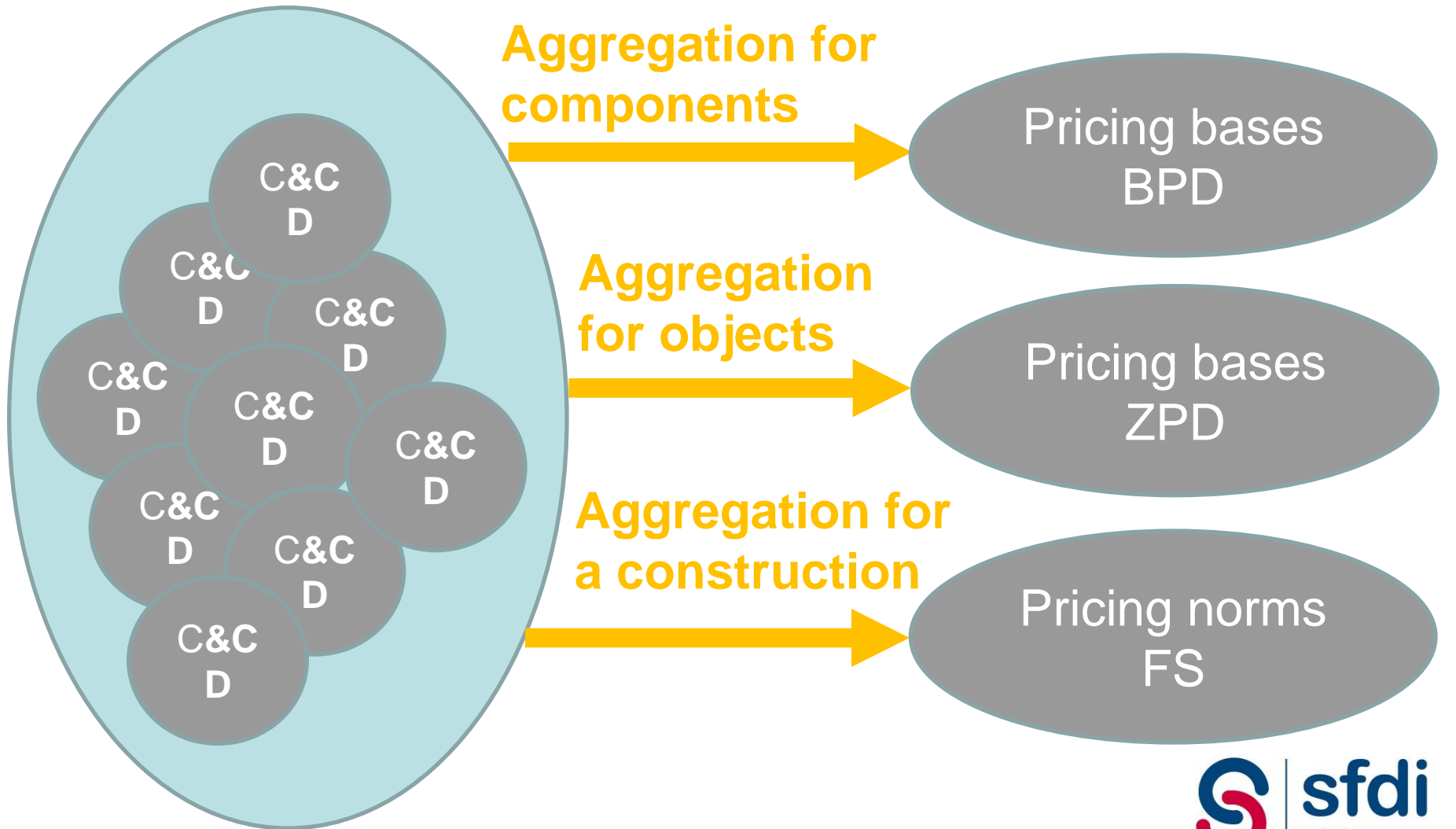
Wages

Machines

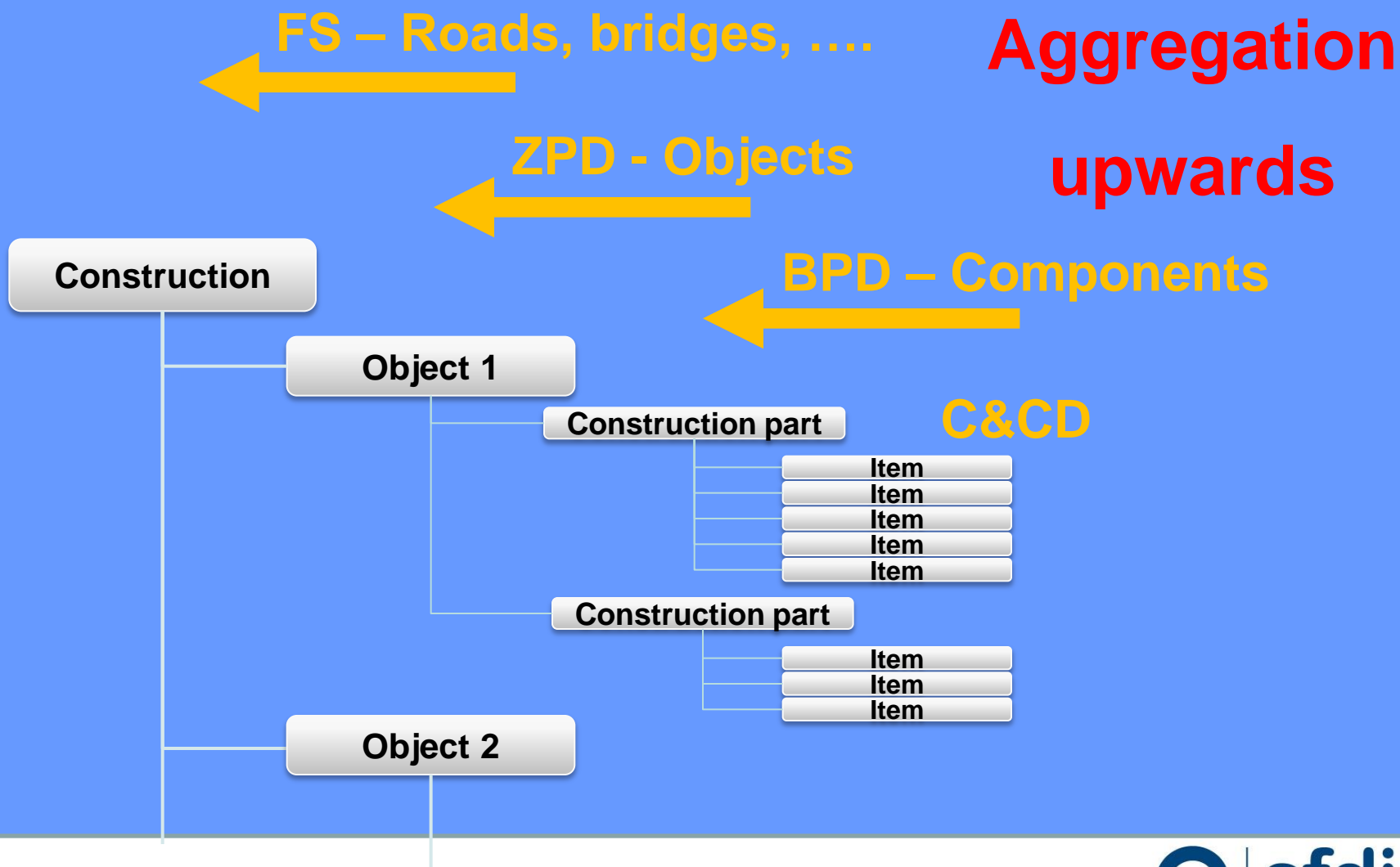
Materials



# Valuation of a representative sample of buildings in the C&CDesign stage



# Creating pricing databases



# Pricing database for Building Permit Design

## Expert price at the level of components

Motorway - monolithic concrete cover - new structure

Excavations

Embankments

Road surface

Marking

Ditches

Značka	Název	MJ	JC MIN [Kč]	JC [Kč]	JC MAX [Kč]
822 214 N-01	ODKOPÁVKY PRO SPODNÍ STAVBU	M3			
↳ 822 214 N-01.10	ODKOPÁVKY PRO SPODNÍ STAVBU	M3	160	238	525
822 214 N-02	NÁSYPY	M3			
↳ 822 214 N-02.10	NÁSYPY	M3	155	286	447
822 214 N-03	VOZOVKOVÉ VRSTVY	M2			
↳ 822 214 N-03.10	VOZOVKOVÉ VRSTVY	M2	1 203	1 334	1 423
822 214 N-04	SILNIČNÍ SVODIDLO	M			
↳ 822 214 N-04.10	SILNIČNÍ SVODIDLO	M	2 254	2 875	3 585
822 214 N-05	DOPRAVNÍ ZNAČENÍ	KPL			
↳ 822 214 N-05.10	DOPRAVNÍ ZNAČENÍ	KPL	178 872	178 872	178 872
822 214 N-06	PŘÍKOPY, RIGOLY	M			
↳ 822 214 N-06.10	PŘÍKOPY, RIGOLY Z TVÁRNIC	M	379	526	833
↳ 822 214 N-06.20	PŘÍKOPY, RIGOLY Z MONOLITICKÉHO BETONU (CURB KING)	M	290	363	508
822 214 N-07	PROPUSTY	M			
↳ 822 214 N-07.10	PROPUSTY	M	5 686	13 348	22 853
822 214 N-08	TRATIVODY	M			
↳ 822 214 N-08.10	TRATIVODY	M	425	425	425
822 214 N-09	PRÁCE NEUVEDENÉ	%	10,00	10,00	0,00



# Pricing database for Zoning Permit Design

## Expert price at the level of construction objects

Motorway - monolithic concrete cover - new structure

Značka		MJ	JC MIN [Kč]	JC [Kč]	JC MAX [Kč]
822 214 N	DÁLNIČE - KRYT MONOLITICKÝ BETONOVÝ - NOV	M2	4 122	4 122	4 122
822 217 N	DÁLNIČE - KRYT Z KAMENIVA OBALOVANÉHO ŽIVICÍ - NOV	M2	4 506	4 506	4 506
822 217 R	DÁLNIČE - KRYT Z KAMENIVA OBALOVANÉHO ŽIVICÍ - REK	M2	2 326	2 326	2 326
822 224 N	SILNICE I. TŘÍDY NEDĚLENÉ - KRYT MONOLITICKÝ BETONOVÝ - NOV	M2	3 794	3 794	3 794
822 224 N2	SILNICE I. TŘÍDY DĚLENÉ - KRYT MONOLITICKÝ BETONOVÝ - NOV	M2	3 992	3 992	3 992
822 224 R	SILNICE I. TŘÍDY NEDĚLENÉ - KRYT MONOLITICKÝ BETONOVÝ - REK	M2	2 044	2 044	2 044
822 227 N	SILNICE I. TŘÍDY NEDĚLENÉ - KRYT Z KAMENIVA OBALOVANÉHO ŽIVICÍ - NOV	M2	3 879	3 879	3 879
822 227 N2	SILNICE I. TŘÍDY DĚLENÉ - KRYT Z KAMENIVA OBALOVANÉHO ŽIVICÍ - NOV	M2	4 384	4 384	4 384
822 227 R	SILNICE I. TŘÍDY DĚLENÉ - KRYT Z KAMENIVA OBALOVANÉHO ŽIVICÍ - REK	M2	976	976	976
822 234 N	SILNICE II. TŘÍDY - KRYT MONOLITICKÝ BETONOVÝ - NOV	M2	3 066	3 066	3 066
822 237 N	SILNICE II. TŘÍDY - KRYTY Z KAMENIVA OBALOVANÉHO ŽIVICÍ - NOV	M2	3 261	3 261	3 261
822 237 R	SILNICE II. TŘÍDY - KRYT Z KAMENIVA OBALOVANÉHO ŽIVICÍ - REK	M2	938	938	938
822 245 N	SILNICE III. TŘÍDY - KRYTY MONTOVANÝ BETONOVÝ - NOV	M2	2 247	2 247	2 247

# Feasibility Study - Pricing norms

## Transport Infrastructure Construction Costs Estimation

**A. Price of main construction objects**

**+**

**B. Price of other related objects**

**+**

**Risks**

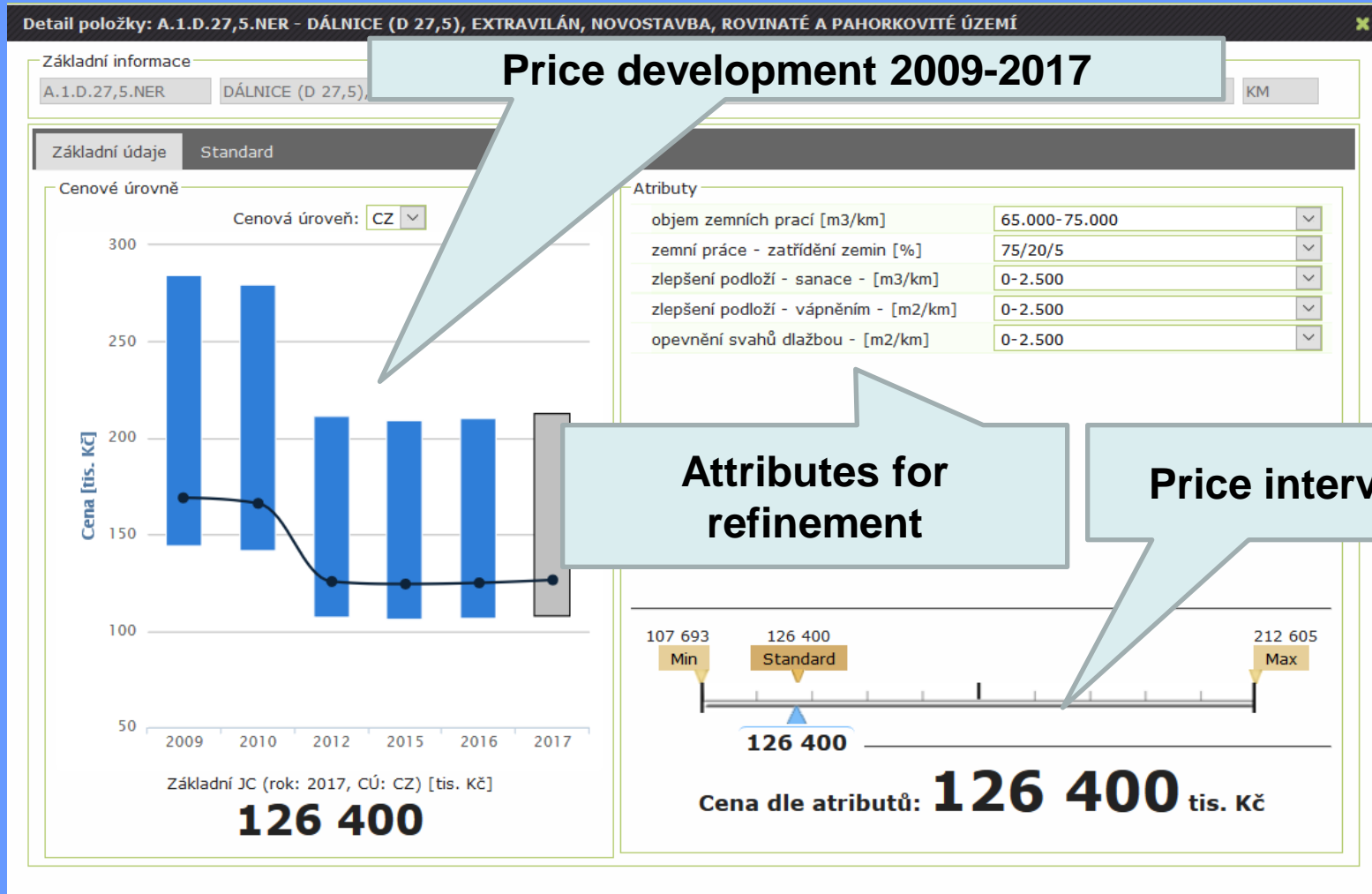
**= Total estimated cost of the investment**

# Feasibility Study - Pricing norms

## A. Standards for main construction objects

- A.1: Roads
- A.2: Bridges
- A.3: Tunnels
- A.4: Grade-separated interchanges (MUK) - only for the first class roads
- A.5: Reconstruction of roads
- A.6: Reconstruction of bridges
- A.7: Rest areas

# Feasibility Study - Pricing norms



# Feasibility Study - Pricing norms

## B. Standards for other related objects

- B.1: General items
- B.2: Preparation works
- B.3: Water management objects
- B.4: Engineering networks
- B.5: Security and protective measures
- B.6: Technological equipment
- B.7: Terrain adaptations
- B.8: Railway objects

# Feasibility Study - Pricing norms

## Risks

	<b>Risk</b>	<b>Value [%]</b>
<b>1</b>	<b>Risks arising from the research of location of construction works</b>	<b>-5% to +25%</b>
<b>2</b>	<b>Risks arising from technological development</b>	<b>-2% to +5%</b>
<b>3</b>	<b>Environmental risks</b>	<b>-1% to +3%</b>
<b>4</b>	<b>External risks</b>	<b>-2% to +5%</b>
<b>5</b>	<b>Legislative and legal risks</b>	<b>-1% to +2%</b>
<b>6</b>	<b>Economic risks</b>	<b>-5% to +10%</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>-16% to +50%</b>

# Feasibility Study - Pricing norms - Recap

Značka norm.	Značka objektu	Název objektu	MJ	Množství MJ	Základní cena normativu [tis. Kč]	Stavební náklad celkem v CÚ 2012 [Kč]	R1 [%]	R2 [%]	R3 [%]	R4 [%]	R5 [%]	R6 [%]	R celkem v CÚ 2012 [Kč]	Cena celkem v CÚ 2012 [Kč]	Cena celkem v CÚ 2014 [Kč]
<b>Komunikace:</b>															
A.1.11	001	hlavní trasa navazující úsek S24,5	KM	0,486	107 500	53 498 880	3,00	3,00	10,00	2,00	1,00	0,00	10 164 787	63 663 667	62 963 367
A.1.17	002	Přeložka sil I. tř	KM	0,451	94 300	43 635 062	3,00	3,00	10,00	2,00	1,00	0,00	8 290 662	51 925 724	51 354 541
A.1.29	003		KM	1,321	36 700	43 535 669	3,00	3,00	10,00	2,00	1,00	0,00	8 271 777	51 807 446	51 237 564
						<b>140 669 610</b>	<b>Rizika komunikace celkem:</b>						<b>26 727 226</b>	<b>167 396 836</b>	<b>165 555 471</b>
<b>Mosty:</b>															
A.2.05	202	Most přes železniční trať	KM	0,060	813 000	49 414 140	5,00	3,00	10,00	2,00	1,00	0,00	10 376 969	59 791 109	59 133 407
A.2.18	203	Most přes malý náhon	M2	1 943,000	38	73 834 000	5,00	3,00	10,00	2,00	1,00	0,00	15 505 140	89 339 140	88 356 409
A.2.05	205	Most přes místní komunikaci	KM	0,038	813 000	30 894 000	5,00	3,00	10,00	2,00	1,00	0,00	6 487 740	37 381 740	36 970 541
						<b>154 142 140</b>	<b>Rizika mosty celkem:</b>						<b>32 369 849</b>	<b>186 511 989</b>	<b>184 460 358</b>
<b>MÚK:</b>															
A.4	A.4	mimoúrovňová křižovatka novostavba	KUS	1,000	45 000	45 000 000	5,00	3,00	10,00	2,00	1,00	0,00	9 450 000	54 450 000	53 851 050
						<b>45 000 000</b>	<b>Rizika MÚK celkem:</b>						<b>9 450 000</b>	<b>54 450 000</b>	<b>53 851 050</b>

<b>MEZISOUČET</b>	<b>Cena stavby bez normativů ostatní:</b>	<b>339 811 750</b>
-------------------	---	--------------------

<b>Ostatní:</b>															
B.1.1	B.1.1	všeobecné položky - extravilán	%	6,000	-	20 388 705	5,00	3,00	10,00	2,00	1,00	0,00	4 281 628	24 670 333	24 398 959
B.2.1	B.2.1	přípravné práce - extravilán	%	5,000	-	16 990 588	5,00	3,00	10,00	2,00	1,00	0,00	3 568 023	20 558 611	20 332 466
B.3.1	B.3.1	vodohospodářské objekty - extravilán	%	6,000	-	20 388 705	5,00	3,00	10,00	2,00	1,00	0,00	4 281 628	24 670 333	24 398 959
B.4.1	B.4.1	inženýrské sítě - extravilán	%	3,700	-	12 573 035	5,00	3,00	10,00	2,00	1,00	0,00	2 640 337	15 213 372	15 046 025
B.5.1	B.5.1	zabezpečovací a ochranná opatření - extravilán	%	3,700	-	12 573 035	5,00	3,00	10,00	2,00	1,00	0,00	2 640 337	15 213 372	15 046 025
B.6.1	B.6.1	technologická zařízení - extravilán	%	1,200	-	4 077 741	5,00	3,00	10,00	2,00	1,00	0,00	856 326	4 934 067	4 879 792
B.7.1	B.7.1	úpravy ploch - extravilán	%	5,000	-	16 990 588	5,00	3,00	10,00	2,00	1,00	0,00	3 568 023	20 558 611	20 332 466
B.8	B.8	objekty drah	KČ	1,000	-	0	5,00	3,00	10,00	2,00	1,00	0,00	0	0	0
						<b>103 982 396</b>	<b>Rizika ostatní celkem:</b>						<b>21 836 303</b>	<b>125 818 699</b>	<b>124 434 693</b>

# Estimation and Calculation of Transport Infrastructure Construction Costs

## Actual development

- ❑ Life cycle costs – testing software for bridges
- ❑ Building Information Modelling – 5D (3D + time schedule + construction costs)





# Thank you for your attention

Ivo Vykydal, e-mail [ivo.vykydal@sfdi.cz](mailto:ivo.vykydal@sfdi.cz)

[www.sfdi.cz](http://www.sfdi.cz)