

Herrentunnel Lübeck

Případová studie projektu z oblasti dopravní infrastruktury s plným využitím D&B

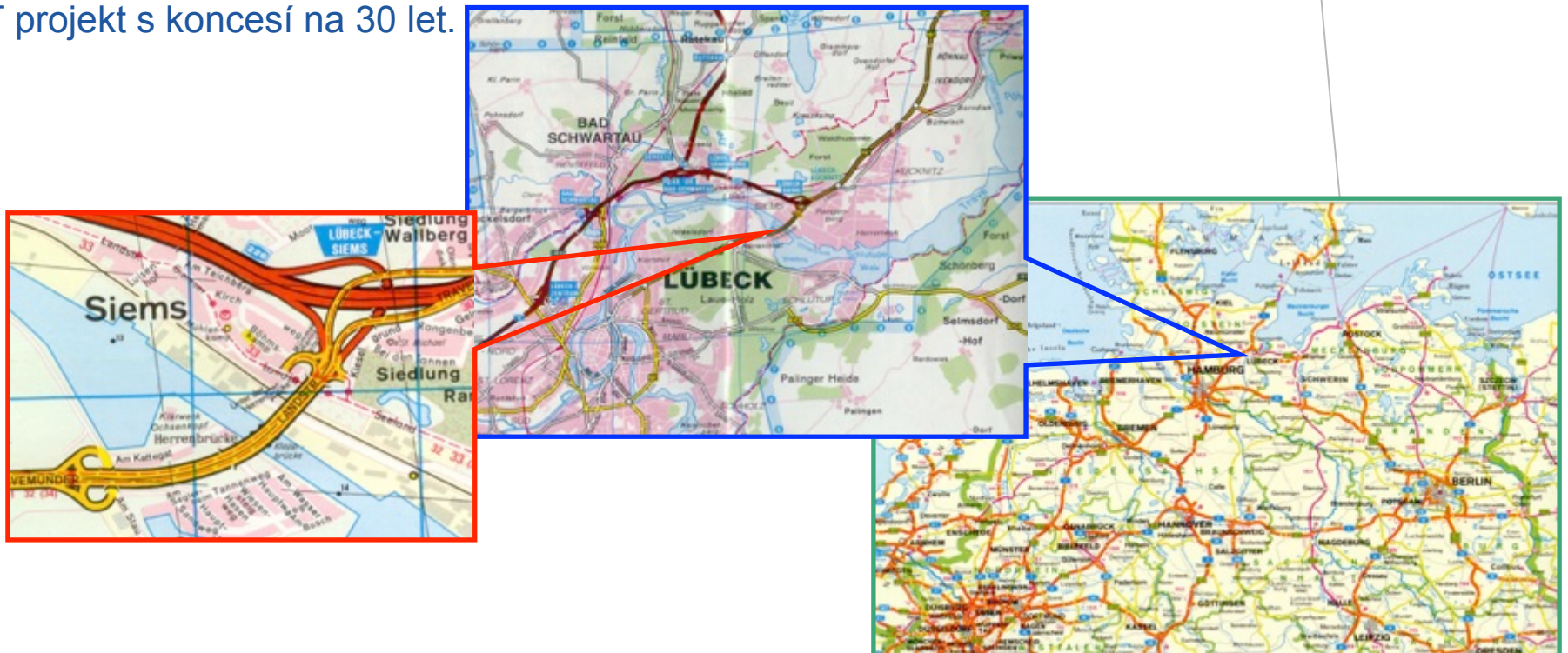
Jan Valentin

HOCHTIEF CZ a.s.



Základní údaje k projektu

- Lübeck je historické město ležící na pobřeží Baltského moře v severním Německu,
- tunel tvoří důležitou část hlavní silniční tepny, která spojuje město Lübeck s navazující dálniční a silniční sítí,
- druhý z 9 pilotních F-model PPP projektů, které jsou v Německu realizovány v souladu se zákonem „*Fernstraßenbauprivatfinanzierungsgesetz*“ (zákon na výstavbu a soukromé financování prioritních pozemních komunikací v platnosti od roku 1994),
- DBFOT projekt s koncesí na 30 let.



Dopravní řešení a dopravní situace před realizací tunelu

- sklápěcí most přes řeku Trave postaven v šedesátých letech minulého století,
- dle právních předpisů má lodní doprava přednost před silniční dopravou, což vedlo k otevření mostu pro plavbu lodí v průměru 6-8krát denně => zastavení silniční dopravy se vznikem kongescí,
- most se vyznačoval špatným technickým stavem a byla nutná jeho kompletní obnova (za výstavbu a údržbu zodpovídal spolkový úřad pro správu pozemních komunikací),
- s ohledem k omezeným finančním zdrojům veřejného rozpočtu byla původně navržena výstavba nové mostní konstrukce,
- hansovní město Lübeck oproti tomu mělo zájem o zlepšení dopravní situace a využití spolupráce se soukromým sektorem.



Postup pro nové řešení

- hansovní město Lübeck se se spolkovou vládou dohodlo na převzetí mostu do své správy a současně převzalo i odpovědnost za jeho obnovu,
- spolková vláda převedla rozpočtové prostředky vyčleněné na rekonstrukci sklápěcího mostu na municipalitu Lübeck,
- Lübeck následně v roce 1997 zahájil mezinárodní výběrové řízení na řešení této dopravní stavby,
- důležitou součástí nabídky uchazečů bylo předložení návrhu z pohledu uchazeče nejvhodnějšího řešení (v maximální míře motivovat konkurenci návrhů technického řešení),
- současně bylo rozhodnuto, že náklady v případě dražších, technicky nicméně lepších řešení budou refinancovány prostřednictvím přímého zpoplatnění (mýtné koncesionáře).

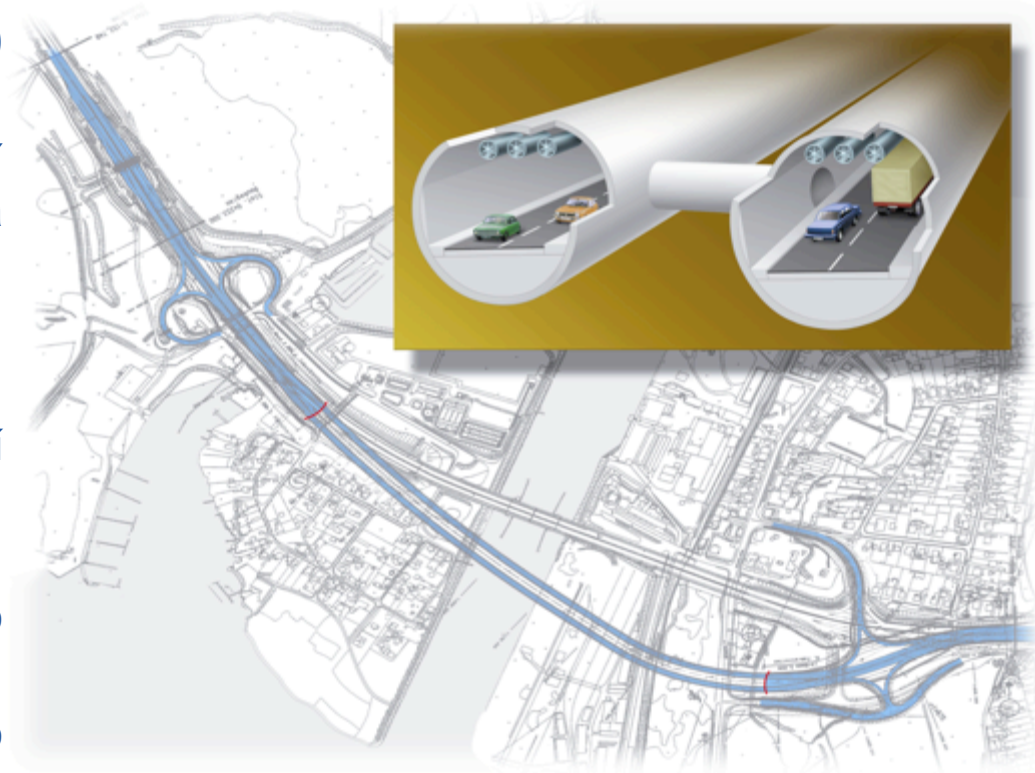
Výběrové řízení na koncesionáře

Mezinárodní výběrové řízení pro nové křížení přes řeku Trave řešené formou PPP

Soutěž na technické řešení	Kritéria výběru	Rozsah nabídky
<ul style="list-style-type: none">nový zvýšený mosttunel realizovaný tradičním způsobemtunel ražený štítem	<ul style="list-style-type: none">technické řešeníekologická přijatelnostkoncept financovánímýtnéekonomická proveditelnostkoncept provozování	<ul style="list-style-type: none">struktura organizace projektuzpracování návrhu v projektové dokumentacikoncept demontáže mostukoncept provozování (zahrnující běžnou i zimní údržbu, správu a obnovu)časový harmonogramstavební nákladypropoččet ekonomické proveditelnosti / výše zpoplatnění (výše mýta)koncept financovánírozdělení rizik

Vítězná nabídka konsorcia Herrentunnel

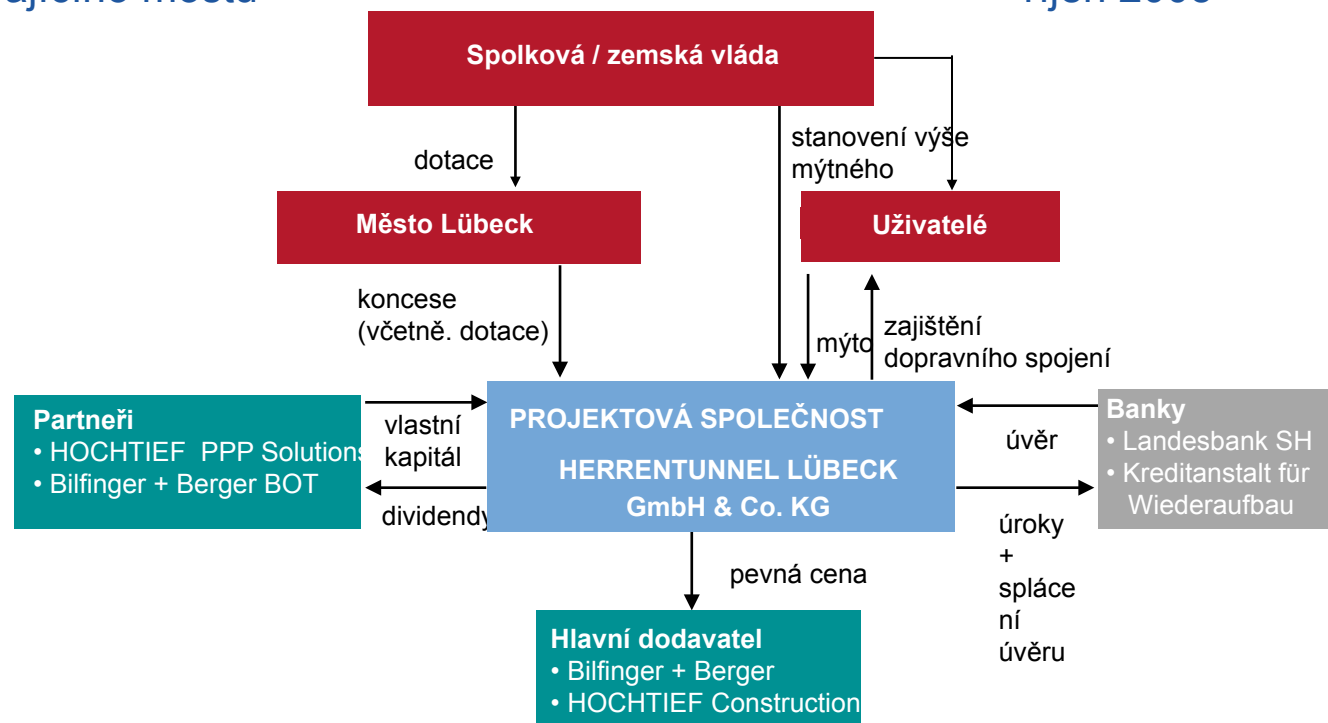
- celková investice: **176 mil. EUR**
- stavební náklady: **133 mil. EUR**
- vlastní kapitál koncesionáře: **20 mil. EUR**
- město Lübeck se finančně podílí částkou 90 mil. EUR (cena nového mostu) – subvence státu
- celková délka nového úseku: **2.125 m**
- technické řešení: **dvoutrubní tunel s dvoupruhou asfaltovou vozovkou v každém směru**
- most zůstal v provozu až do doby dokončení tunelu
- konsorcium následně zajistilo demolici stávajícího mostu a rekultivaci území



Časový harmonogram a organizace

- založení projektové společnost a podpis smlouvy
- zahájení procesu získání stavebního povolení
- stavební povolení
- financial close
- zahájení výstavby
- zahájení provozu
- demolice stávajícího mostu

březen 1999
 leden 2000
 únor 2001
 červen 2001
 říjen 2001
 srpen 2005
 říjen 2005



Přípravná a realizační fáze - fakta

- zformování sdružení generálního dodavatele
- odpovědnost sdružení za:
 - projektová dokumentace pro získání stavebního povolení
 - zajištění prováděcí dokumentace
 - zajištění a koordinace kompletní výstavby
 - předání dokončeného a provozně připraveného tunelu
- tunel je tvořen v každém úseku raženým úsekem (780 m), hloubeným úsekem (90 m) a úsek hloubené podzemní stavby – úseky před portály tunelu (180 m)

Výhody vítězného řešení

- dochází v plné míře k uplatnění inovačního potenciálu soukromého sektoru,
- nákladová optimalizace (*life cycle cost analysis*),
- rychlejší zahájení a dokončení projektu,
- sdílení rizik a povinností soukromým a veřejným sektorem,
- uživatelé platí za užívání stavby, projekt není financován z prostředků obecných daní

Přípravná a realizační fáze – optimalizační kroky

- u stavební projektů je vztah zadavatele a zhotovitele často konfliktní, čímž mnohdy trpí vlastní projekt,
- základem zvýšení efektivity projektů PPP s plným uplatněním přístupu D&B je vzájemná spolupráce, kterou lze dokumentovat na:
 - optimalizaci zadání dodavatelské a servisní smlouvy provozně technických zařízení
 - optimalizaci konstrukce obrusné a ložní vrstvy vozovky
- vytvoření společného koordinačního týmu tak může zefektivnit rozhodovací procesy,
- současně umožňuje prosazování provozně orientované přípravy a plánování (základ optimalizace stavebních a provozních nákladů, jakož i předpoklad získání konkurenční výhody).

Optimalizace obrusné vrstvy

- provedení analýzy porovnávající LCC asfaltového a CB krytu,
- prověření vlivu zesvětlení povrchu na celkové provozní náklady,
- doporučení pro využití umělého zesvětlujícího kameniva v obrusné vrstvě, které umožní snížení nákladů osvětlení o 10-20 %,
- stinnou stránkou jsou dvojnásobně vyšší náklady umělého zesvětlovacího materiálu v porovnání s přírodním zesvětlením a současně vyšší spotřeba asfaltového pojiva (o 0,3%-hm.),
- podle zkušeností z Elbtunnel v Hamburku se zvýšené náklady navrátí do 2,5 let,
- vedle zesvětlení dochází ke zlepšení protismykových vlastností,
- na základě těchto poznatků byla pro obrusnou vrstvu zvolena asfaltová směs s 20 %-hm. podílem přírodního světlého kameniva a 15 %-hm. umělého zesvětlujícího kameniva.

Optimalizace obrusné vrstvy

- z hlediska energetické náročnosti a provozních nákladů především u městských komunikací je v důsledku zvýšené odrazivosti světla při zesvětlení povrchu možné volit veřejné osvětlení s nižším výkonem,
- studie provedené v této souvislosti v Dánsku prokázaly, že při použití 30% Luxovite lze snížit náklady energií až o 50%.

	Černý povrch bez Luxovite		Lehce zesvětlený povrch s Luxovite		Světlý povrch s Luxovite
	Světelná hustota ($\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$)	0,054		0,078	
Výška stožáru veřejného osvětlení (m)	8	9	8	9	8
Výkon osvětlení (W)	150	250	100	150	100
Počet stožárů/km	37	23	32	25	26
Množství kW/km	6,3	6,3	3,6	4,2	3,0
Investiční náklady (EUR/km)	60.000	49.800	54.400	49.100	49.100
Energetické náklady (EUR/km/rok)	3.980	3.850	2.480	2.650	1.990
			cca. 20%-hm. Luxovite		cca. 30%-hm. Luxovite

Optimalizace konstrukce krytu

- **ložní vrstva** původně navrhována směs ACL 22S v tloušťce 80 mm s asfaltovým pojivem 50/70 (životnost této konstrukce je 20-25 let)
- **cíl:** získat konstrukci s minimální životností 30 let (bez potřeby obnovy po celou dobu)
- **řešení:** volba PmB (vyšší tuhost konstrukce), z důvodu lepší parametrů provedení navržena směs ACL 16S v tloušťce 85 mm
- **obrusná vrstva** původně navrhována směs SMA 11S v tloušťce 40 mm s asfaltovým pojivem 50/70 (životnost této konstrukce je 12-15 let, přičemž určující je především ztráta protismykových vlastností)
- použitím pojiva 50/70 se zvyšuje v důsledku nižší pružnosti riziko dřívějšího vzniku trvalých deformací
- **cíl:** získat konstrukci s minimální životností 15 let
- **řešení:** volba PmB ve směsi SMA 8S (lepší protismykové vlastnosti) s tloušťkou konstrukční vrstvy 35 mm

Optimalizace zadání a údržby technických zařízení

- smlouva o dílo mezi koncesionářem a zhotovitelem uvažovala toliko a instalaci technických zařízení v souladu s platnými technickými předpisy,
- nebyly definovány specifické požadavky na některé části vybavení a technické systémy, včetně delších záručních lhůt,
- **cíl generálního dodavatele:** snahou generálního dodavatele je volba co nejlevnějších systémů, které splní technické předpisy,
- **cíl provozovatele:** mít kvalitativně nejlepší provozně technické řešení, které zabezpečí snížení provozních nákladů a omezí počet poruch a výpadků,
- v případě mýtného tunelu a zabezpečení co nejlepší refinancovatelnosti je navíc žádoucí co nejrychlejší odstranění závad a nefunkčností,
- **řešení:** zadání dodávky, včetně komplexní údržby a servisu daných technických systémů dodavatelům (výrobcům) – *full service agreement*,
- tyto smlouvy obsahují povinnost dodavatele i po uplynutí záruční doby provozovaná zařízení obnovit či nahradit, veškeré náklady (vč. náhradních dílů) s tím spojené jsou ryté paušální platbou, kterou dodavatel na počátku smluvně uzavře,

Optimalizace zadání a údržby technických zařízení

- dodavatel (výrobce) tím přebírá část odpovědnosti za provoz dané stavby, což je motivací k co nejvyšší kvalitě již při instalaci,
- konflikt zájmu mezi cíli generálního dodavatele a provozovatele byl eliminován společným výběrem dodavatelů technických systémů s využitím *full service agreement*,
- dodavatelско-servisní smlouva byla uzavírána na 5 let s jednostrannou opcí prodloužení na 10 let,
- tato smluvní vázanost dodavatelů technických systémů a zařízení zabezpečila dodávku vysoce kvalitních produktů a servis 24 hodin denně.

Realizační fáze

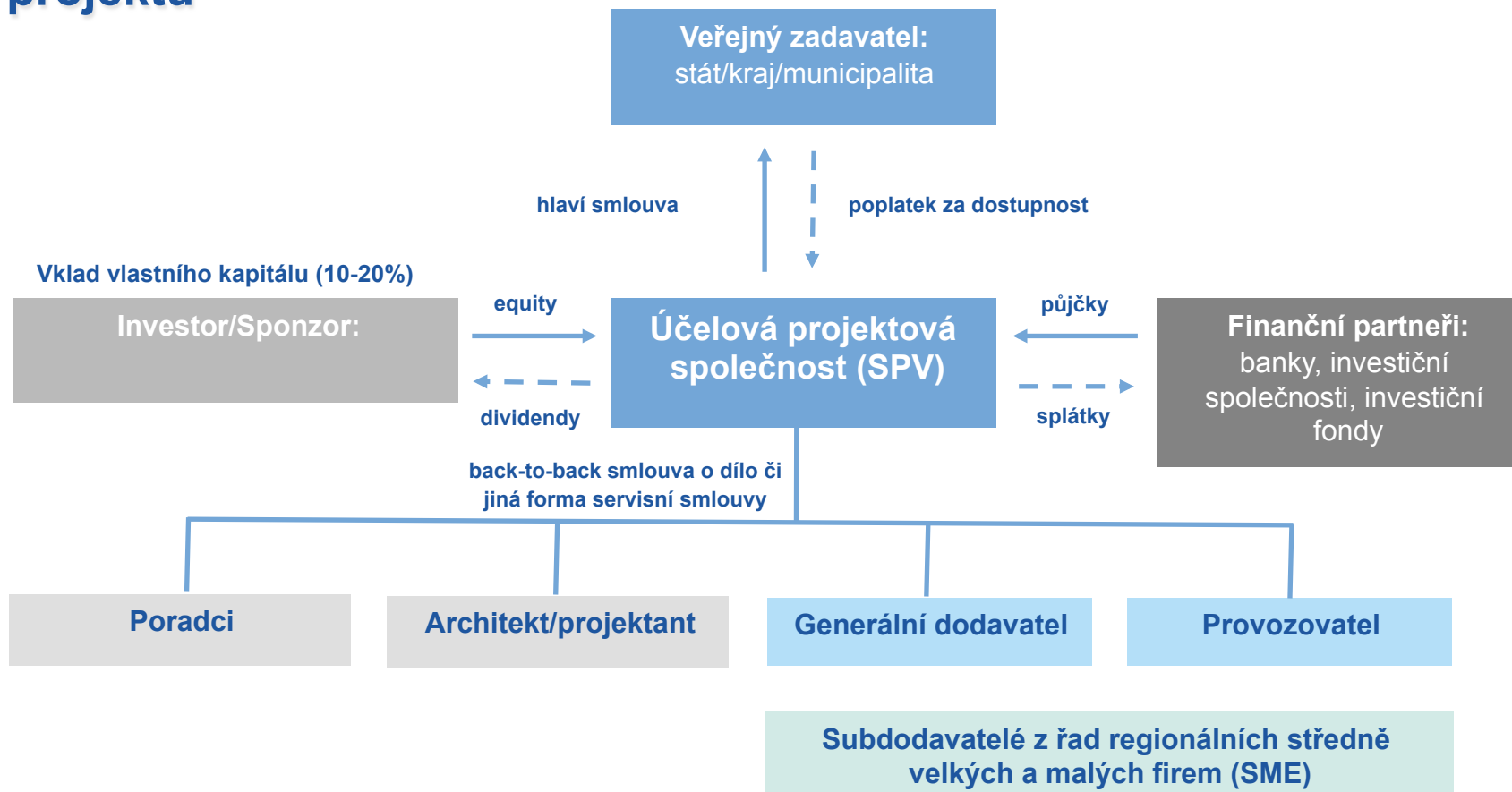


- 2.250 t těžký razicí štít HILDE od Herrenknecht (průměr 15 m)
- ražba probíhala až v hloubce 31 m

Realizační fáze



Shrnutí – obvyklá struktura tohoto typu projektu



Kontakty

HOCHTIEFCZ a.s.

Plzeňská 16
150 00 Praha 5
Česká republika
www.hochtief.cz

Generální ředitel

Tomáš Bílek

++ 420 257 406 000 ; tomas.bilek@hochtief.cz

Jan Valentin, specialista ředitele divize

++420 257 406 402 ; jan.valentin@hochtief.cz