



Železniční dopravní cesta 2010

Výsledky projektu

INNOTRACK

Snížení nákladů na údržbu ŽDC



25.3.2010, Ing. Václav Michajluk, SŽDC, OP



INNOTRACK - popis projektu

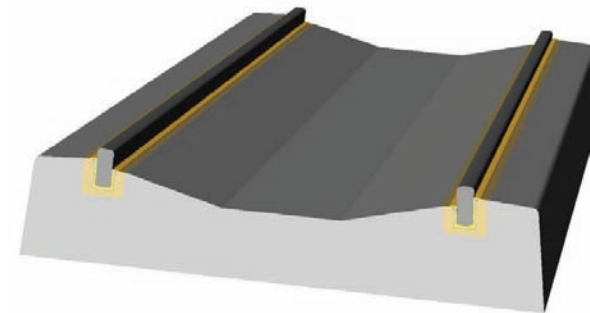
snížení nákladů na údržbu ŽDC o 30%

- vytvoření modelů, jejichž funkčnost byla ověřena v praxi,
- praktické realizace (zkušební úseky, měření, laboratorní testy),
- vytvoření nadnárodních databází o infrastruktuře,
- rozšíření spolupráce železnic a železničních dodavatelů,
- ekonomické posouzení navržených řešení pomocí LCC,
- výměna současných zkušeností s údržbou ŽDC na úrovni managerů infrastruktury.



INNOTRACK - zapojení ČR do projektu

- pravidelná jednání,
- příprava dat,
- pohovory,
- příprava jednání projektu v ČR,
- příprava prezentace výsledků v ČR (**PJD „B-BEST“, Balfour Beatty, Anglie**)
- realizace měření (SŽDC-OTH, G Impuls Praha)
- výpočty, modely (ČVUT)
- validace závěrečných zpráv





INNOTRACK - úskalí projektu

- doručení dat v požadované kvalitě a v termínu,
- změny ve financování projektu v době konání projektu,
- různá kvalita a obsah dat jednotlivých států,
- časová náročnost při sběru a třídění dat,
- velké množství dat,
- přechod pracovníků z ČD na SŽDC



INNOTRACK - pozitiva

- při tomto projektu byly po delší době překonány jazykové bariéry členů projektu a projekt se mohl plně věnovat pouze technickým problémům,
- problematika všech evropských železnic je společná, každý pouze začínáme na jiné startovní pozici,
- mnoho z vypracovaných závěrečných hodnocení je již nyní ke stažení na internetu

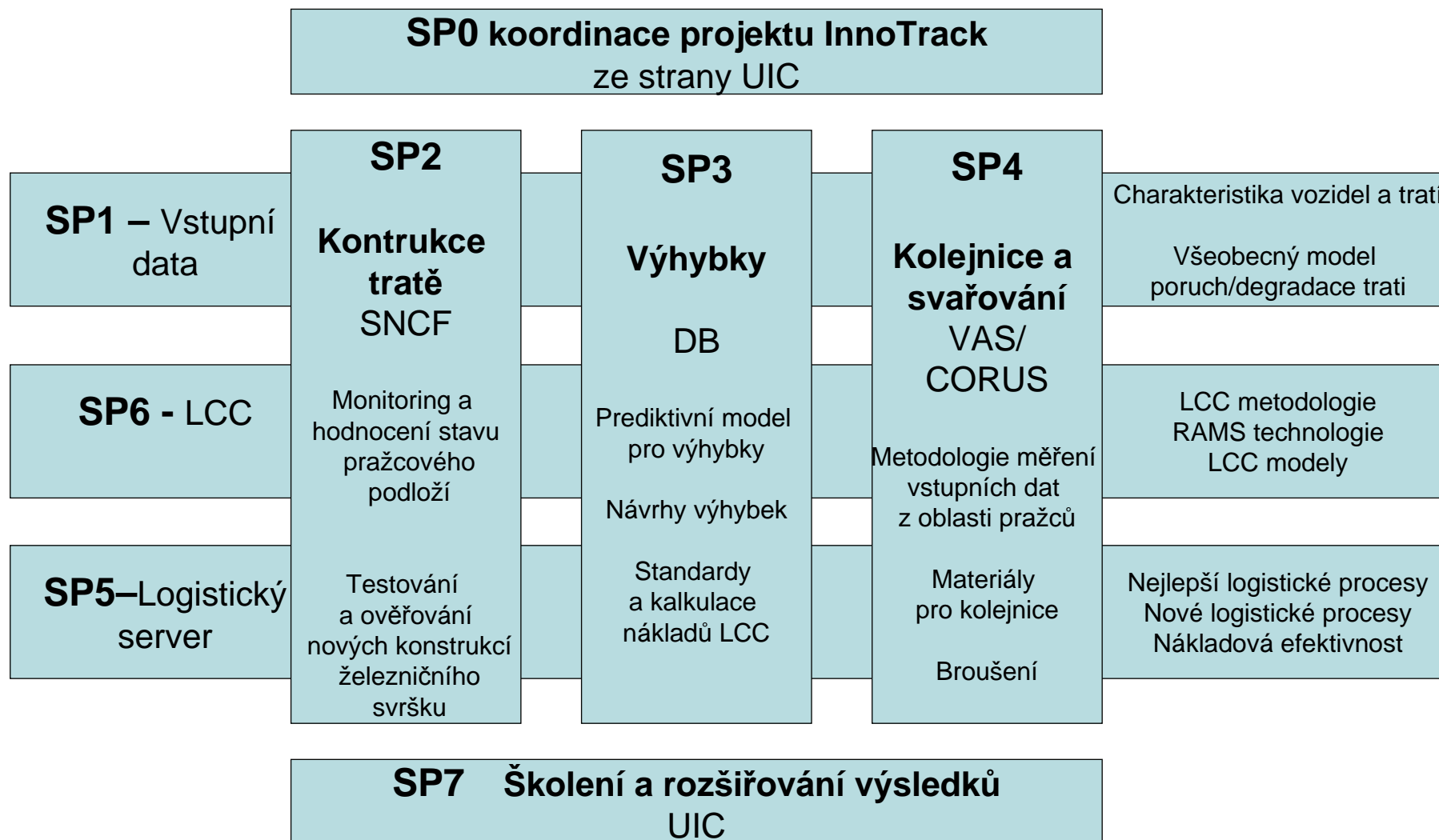
www.innotrack.eu



INNOTRACK - *poděkování*

- Ing. Danuše Marusičová,
- Ing. Ladislav Kopsa,
- vedení SŽDC

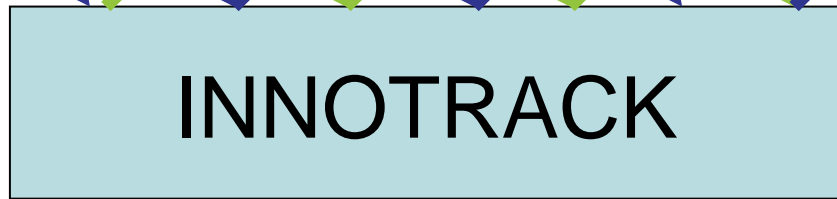
INNOTRACK - struktura projektu





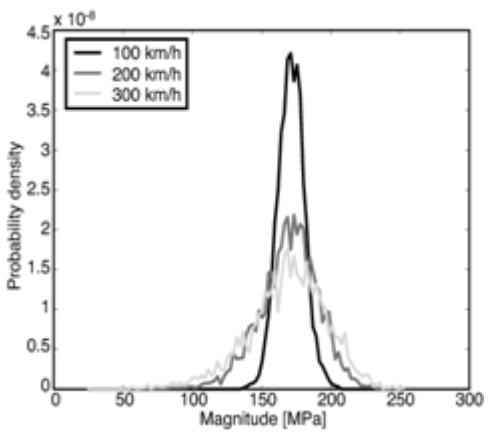
time → co proběhlo a probíhá k dnešnímu dni

VSTUPY

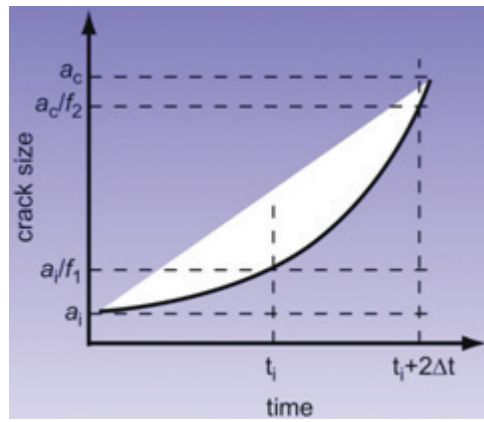


VÝSTUPY ~142 vyhodnocení

Trvání: 3 roky 4 měsíce



Rozpočet ~10mil. Euro / projekt





INNOTRACK - aktivity 2009 a 2010

Semináře a školení 2009/2010

- 14.10. 2009 INNOTRACK seminář – se zaměřením na technické aspekty výhybek a kolejnic - realizováno
- 15.10. 2009 INNOTRACK seminář – se zaměřením na železniční spodek - realizováno
- 19.01. 2010 workshop – se zaměřením na horizontální části a projektu INNORACK (SP1, SP6) tj. finanční náklady, LCC, RAMS logistika – realizováno
- setkání ředitele a manažera projektu pana Paulssona (UIC, Banverket) s vedením SŽDC, únor 2010

Případné další semináře budou následovat v průběhu roku 2010



INNOTRACK - semináře 2010

- zlepšování podpražcového podloží (SNCF s podporou SŽDC?),
- výhybkové konstrukce (DB),
- broušení kolejnic (NR s podporou SNCF),
- minimální potřeba údržby (BV s podporou NR),
- LCC výpočty (DB s podporou NR),
- inspekční metody pro detekování a predikce porušení koleje (Prorail)



INNOTRACK - závěrečné materiály

- 142 dodaných vyhodnocení ~14000 stran,
- 15 budou jako doporučení UIC (většina přeložena do němčiny a francouzštiny),
- 7 databází, 5 bude udržováno,
- závěrečné technické zprávy,
- materiály pro TOP management UIC,
- brožura (duben 2010),
- UIC website – www.innotrack.eu/results

INNOTRACK - Závěrečná technická zpráva (Concluding Technical Report – CTR)

CTR je klíčem, jak se dostat k výsledkům projektu

Celý projekt je popsán v těchto hlavních tématech:

1. zhodnocení projektu (Top Management Report)
2. jak a proč
3. finanční náklady
4. železniční svršek a spodek
5. kolejnice a svařování
6. výhybkové konstrukce
7. zkvalitnění logistických procesů a zlepšení vztahů mezi Managerem infrastruktury a zhotoviteli (dodavateli konstrukcí a technologií)
8. technické a ekonomické zhodnocení procesů
9. snížení nákladů a nejvýhodnější postupy
10. zařazení výsledků do praxe
11. závěrečné poznámky



INNOTRACK - *Závěrečné technické zprávy*

Příklad:

- **Jméno tématu**
- Třídění podle sekcí, příloh a dalších dostupných a provázaných informací
- **Pozadí tématu**
- Popis vstupů/nejzajímavější téma problému/popis procesů, které se studovaly.
- Zdůvodnění, proč je tento problém klíčovým pro cenovou matici LCC.
- Co byl během projektu INNOTRACK uděláno?
- **Nové objevy a ponaučení, implementovatelné výsledky, spojené finanční úspory**
- Klíčové objevy na základě výzkumu projektu INNOTRACK
- Co přesně může být implementováno, jaké přinese implementace výhody v produktech, procesech a v nových metodách. Jak provádět implementaci.
- Jak budou uspořené finanční náklady trvale dosažitelné? Bude implementace schopna následně ověřit předpoklady? Jak a kde?
- **Otevřené otázky:**
- Čeho nebylo dosaženo?
- V kterých částech projektu je dobré dále pokračovat?



INNOTRACK - *Závěrečná technická zpráva*

Dodatky k CTR

- seznam spolupracovníků,
- seznam doručených dokumentů,
- popis databází,
- návody, normy, směrnice,
- publikace a školení,
- implementovatelné výsledky



INNOTRACK - *prezentace výsledků*

**Výsledky jednotlivých subprojektů
(SP) projektu INNOTRACK**



SP1, Charakteristika vozidel

- D1.1.1 Databáze obsahuje aktuální data od států zúčastněných v projektu. Jedná se pravděpodobně o nejaktuálnější databázi tohoto typu
- D1.1.2. Evropská databáze obecných charakteristik železničních vozidel



SP1, Charakteristika trati

- D1.2.1 Standardizace metod pro převod naměřených hodnot do jednotlivých segmentů „virtuální trati“
- D1.2.2 Využitelná databáze jednotlivých segmentových charakteristik pro návrhy a modelování problematiky LCC ve vztahu k jednotlivým specifickým problémům v segmentech



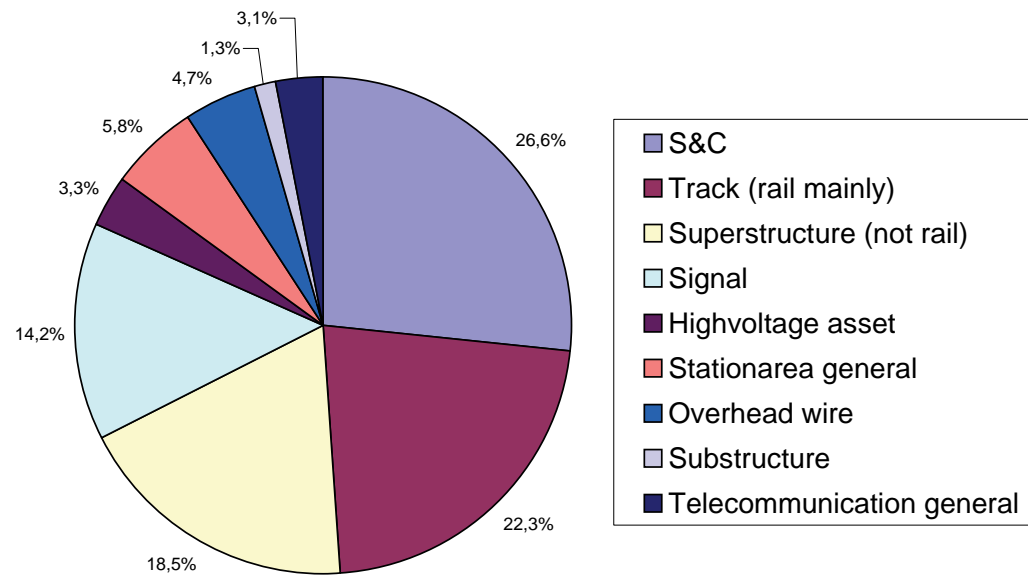
SP1

- D1.3.4 Nejvhodnější nástroje pro zhodnocení témat, která se objevila v průběhu projektu INNOTRACK a kde tyto nástroje nebyly doposud vytvořeny (M32)
- D1.3.5 Rozhodování o práci s důvěrnými daty a citlivé analýzy potřebné pro předpovídání životnosti konstrukcí (M30)

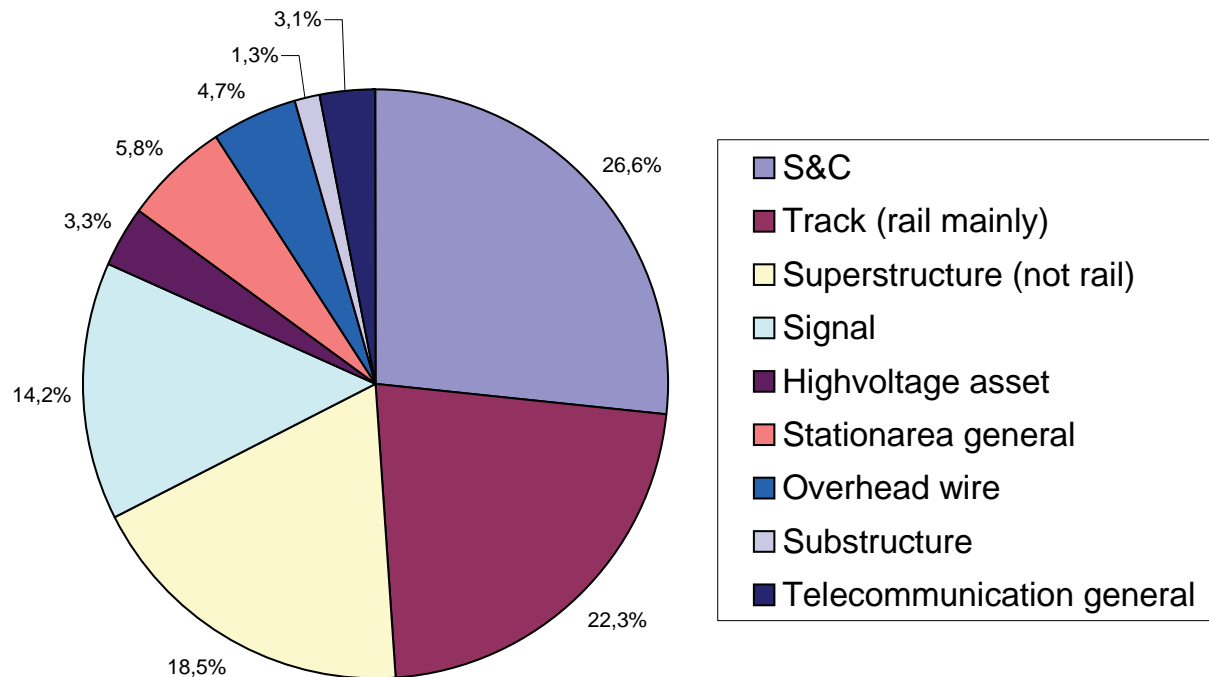


D1.4.8 – Rozdělení nákladů na údržbu tratí

Typical Maintenance Cost Distribution in Sweden



D1.4.8 – oblasti pro potenciální úsporu 30% nákladů na údržbu



Výsledné LCC bude hodně záviset na použité diskontní sazbě!

- A: Výhybky a výhybkové konstrukce nových návrhů, žlabové pražce, nový monitorovací systém
- B: Kvalitní kolejnice s větší tvrdostí, nové strategie v broušení, nové časové limity údržby, nové typy kolejnic (souměrná kolejnice)
- C: Nové typy konstrukcí železničního svršku, zlepšování kvality prací na železničním svršku. Kontrola zhotovitelů. Kvalitnější plánování opravných prací.



INNOTRACK – SP2

www.innotrack.eu



Konstrukce tratě



INNOTRACK – SP3

www.innotrack.eu



Výhybky

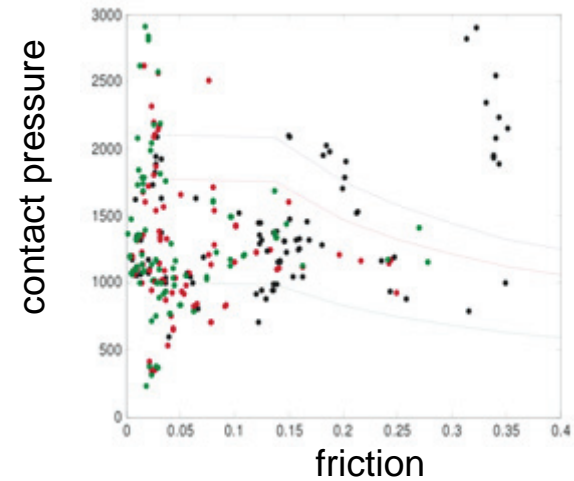
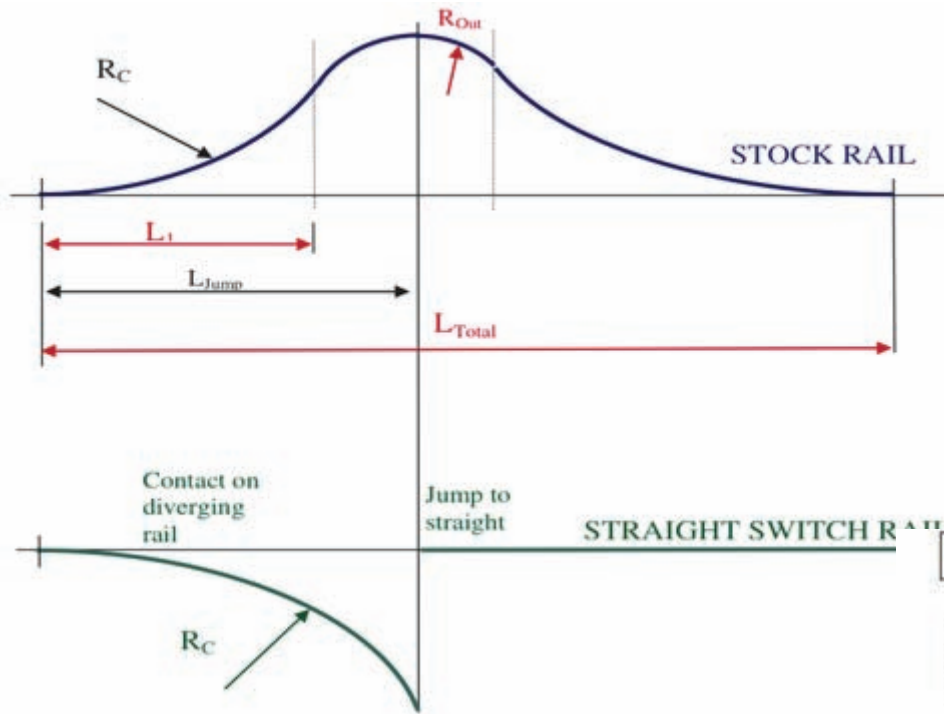


SP3, Optimalizace výhybek

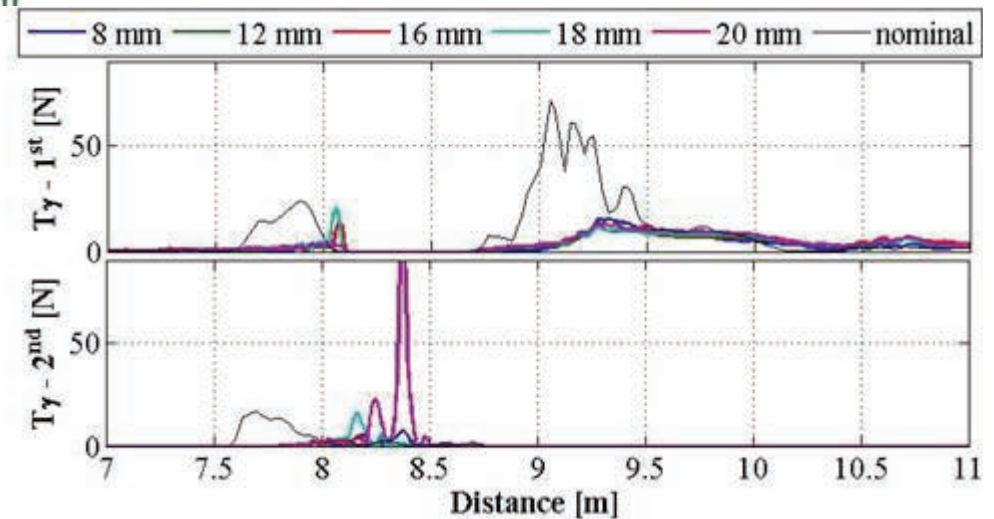
- Cíle subprojektu
 - na základě požadavků IM vyvinout nový návrh geometrického tvaru výhybky
 - vytvořit příručku pro optimalizaci udržení geometrie a tuhosti v oblasti jazyků a srdcovky
- Příprava, využití a validace pro určení kontaktních sil kolo-kolejnice a následné odhalení únavových vad



Optimalizace rozchodu ve výhybce



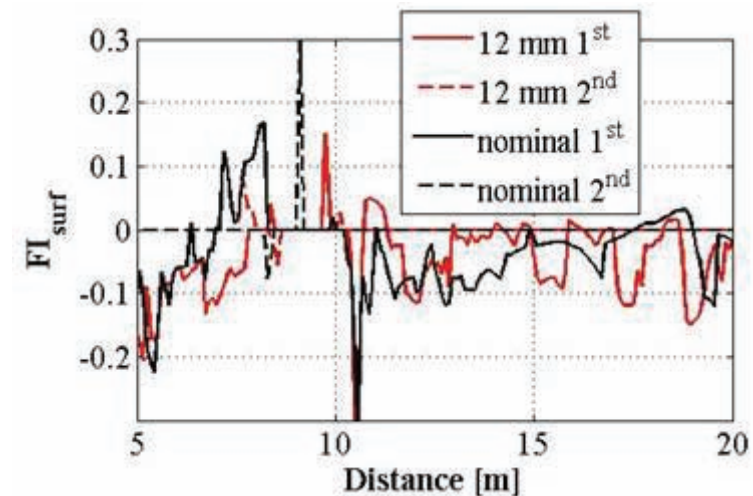
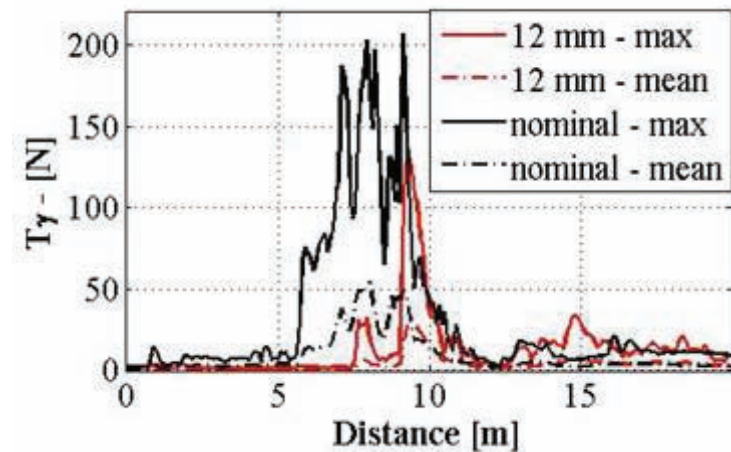
D3.1.5 GL Doporučení, na základě modelu a ověřených zkušeností, pro plánování návrhu nových výhybek



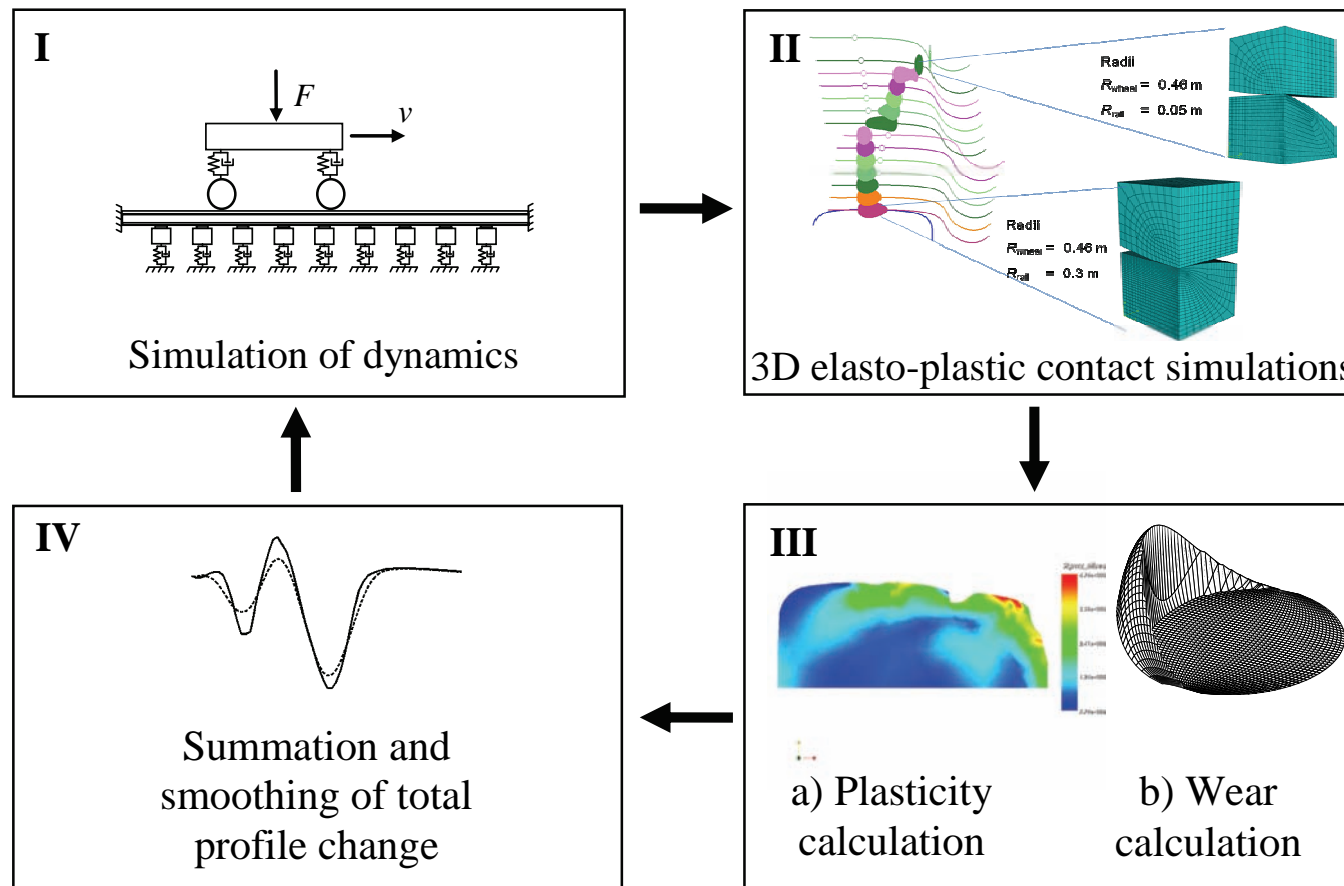


Optimalizace rozchodu ve výhybce

- Zatěžovací stavy byly založeny na měření 18 různých profilů kola
- Dochází ke snížení intenzity únavových vad o cca 35%
- Dochází k podélným posunům vad do příznivějších oblastí součástí výhybky



Optimalizace návrhu výhybek



WP3.1 – Praktické zkoušky



- Testovací úsek pro srdcovky nedaleko Haste, $v_{\max}=160$ km/h
- 10 srdcovek se stejnými provozními a stavebními podmínkami



SP3, WP 3.2 – Přestavníky, kontrola funkčnosti výhybky

- Vývoj a test nové generace hydraulického přestavníku (nové i původní řešení osazeno do žlabových pražců standardizovaných podle doporučení směrnice EC).
- Vývoj a test nového typu komunikačního zařízení s přenosem dat na bázi internetu mezi výhybkou a např. zabezp. zařízením

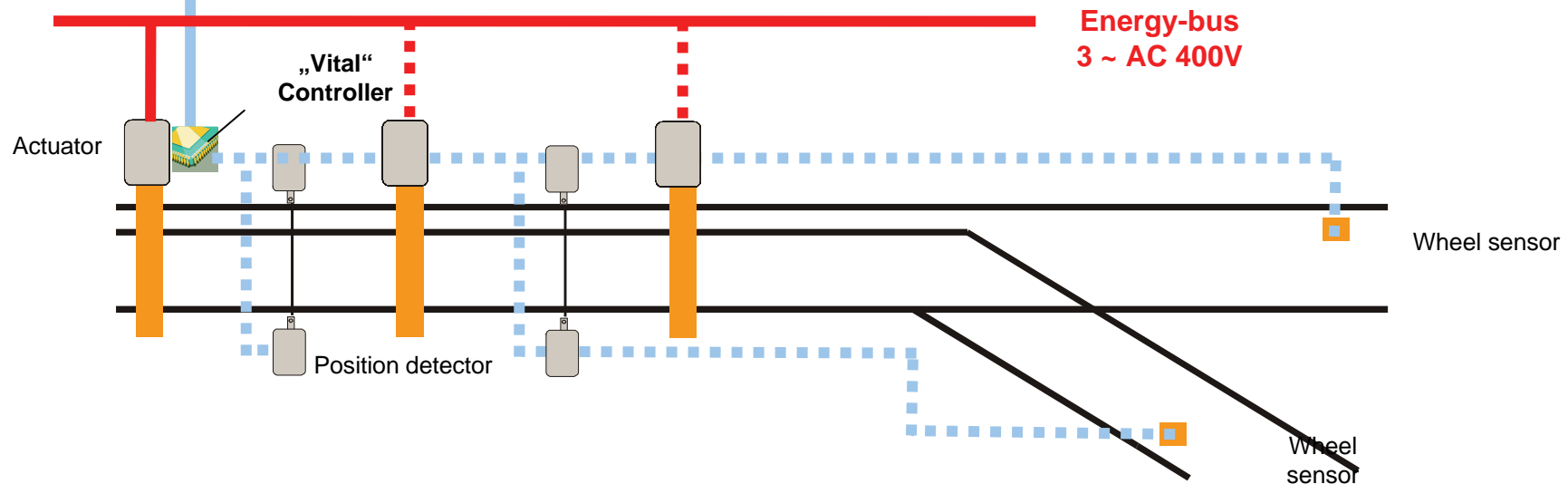
Výsledkem budou:

- Praktické požadavky a doporučení pro žlabové pražce pro výhybky UIC 60
- Praktické požadavky pro komunikační zařízení výhybka/zabezpečovací a sdělovací systémy
 - Praktické požadavky pro přestavníky, jejich pohony, zámky a monitorovací systémy polohy jazyka pro výhybky UIC 60-500/1200



Zabezpečovací systém ve výhybkách

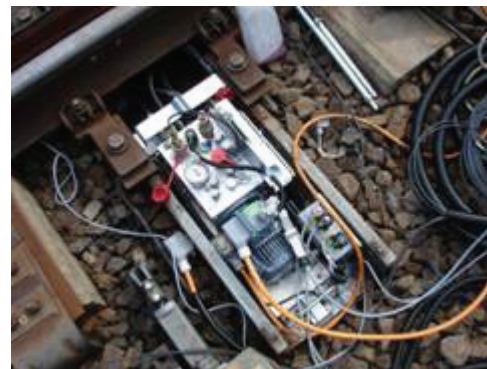
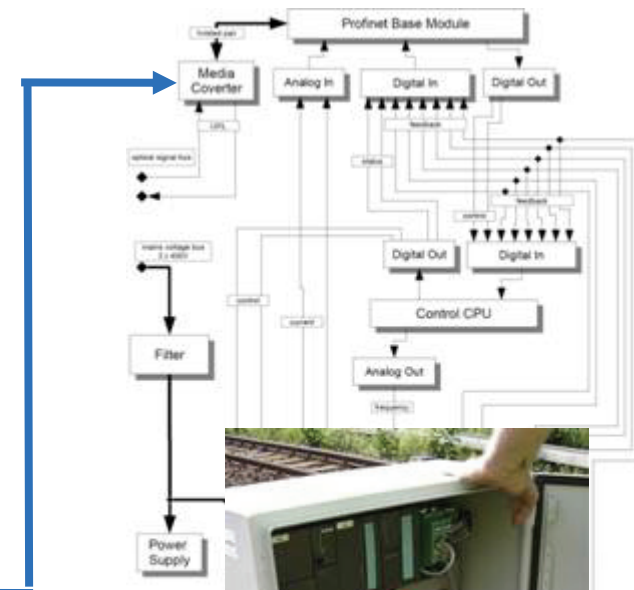
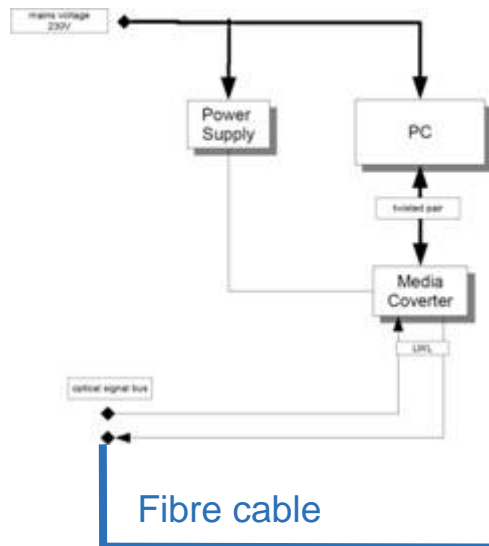
Control-bus – Industrial Ethernet – optical/twisted Pair



- Separation of Control and Energy level.
- Standardized Interface for all track components
- Significant reduction of installation cost
- Decentralized controller enable track components to an auto-diagnosis
- Condition based maintenance can be realized economically



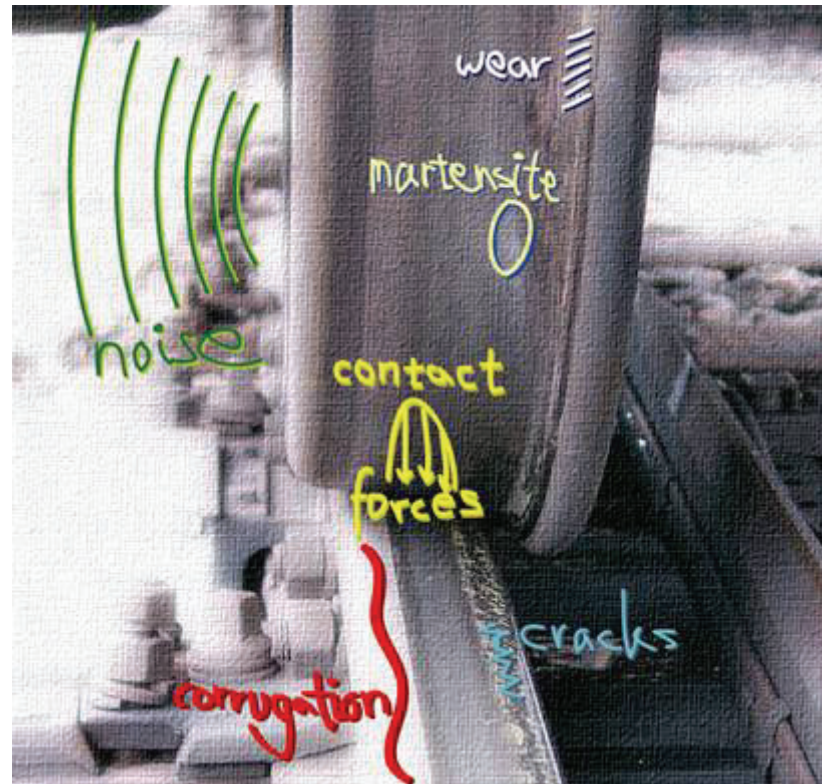
Demonstrator: Interface and DLD test installation



- VAE and Vossloh Demonstrators:
- Switch W12 in Hohen Neuendorf
 - Switch W85 in Birkenwerder



SP4 – Kolejnice a svařování

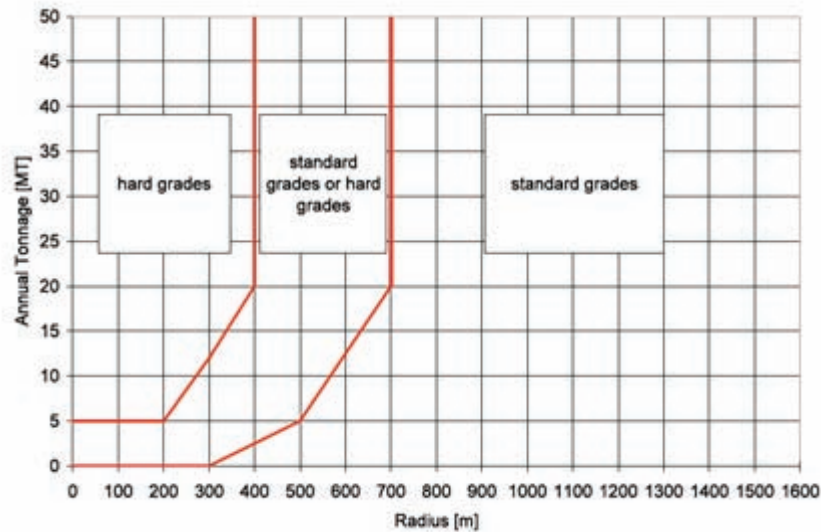




Výběr tvrdosti kolejnic

UIC leaflet 721

Výběr v závislosti na poloměru



Příručka na základě praktických zkušeností

Radius [m]	≤ 300	400	500	600	700	800	1200	1500	2500	≤ 3000	> 3000
UIC	R350HT	R350HT/R260		R260				R260			
Germany	R350HT (≥ 30 MGT)										R260
Germany - New Track	R350HT (≥ 50 MGT)										R260
Switzerland	R350HT	R320Cr/R350LHT				R260		R260			
Switzerland (Trial)	370LHT	R350LHT		Bainitic		R260					
Austria	R350HT	R260						R260			
Austria (New) Single Track	R350HT	R260								R260	
Austria (New) Double Track	R350HT					R260					
Sweden	R350HT	R260						R260			
Sweden (Malmbanan)	R350HT					R260					
Norway	R350HT					R260					
UK	R260						R260				
Ireland	R260						R260				
Italy	R260						R260				
Belgium	R350HT					R260					
Luxembourg	R350HT					R260					
Netherlands	R350HT/400HB	370LHT/400HB				R260					
Denmark	R350HT					R260					
Poland	R350HT					R260					
Hungary	R350HT					R260					
Romania	R350HT					R260					



SP5 Logistika a služby

- SP5 se zabýval procesy spojenými s logistickými metodami opravných prací, údržby a obnov
 - Jak dopravit na místo vybavení, materiál, nástroje a pracovníky
 - Práci údržby s těmito nástroji
 - Plánování, členění úkolu
 - Jak se dostat na místo zásahu
 - Kdo bude vlastnit vybavení
 - Atd.



SP5 – pracovní skupiny

- WP5.1 : Rozbor současných metod
- WP5.2 : Navržení nových postupů, validace
- WP5.3 : Logistika a podpora
- WP5.4 : Logistika výhybek
- WP5.5 : Logistika kolejnic

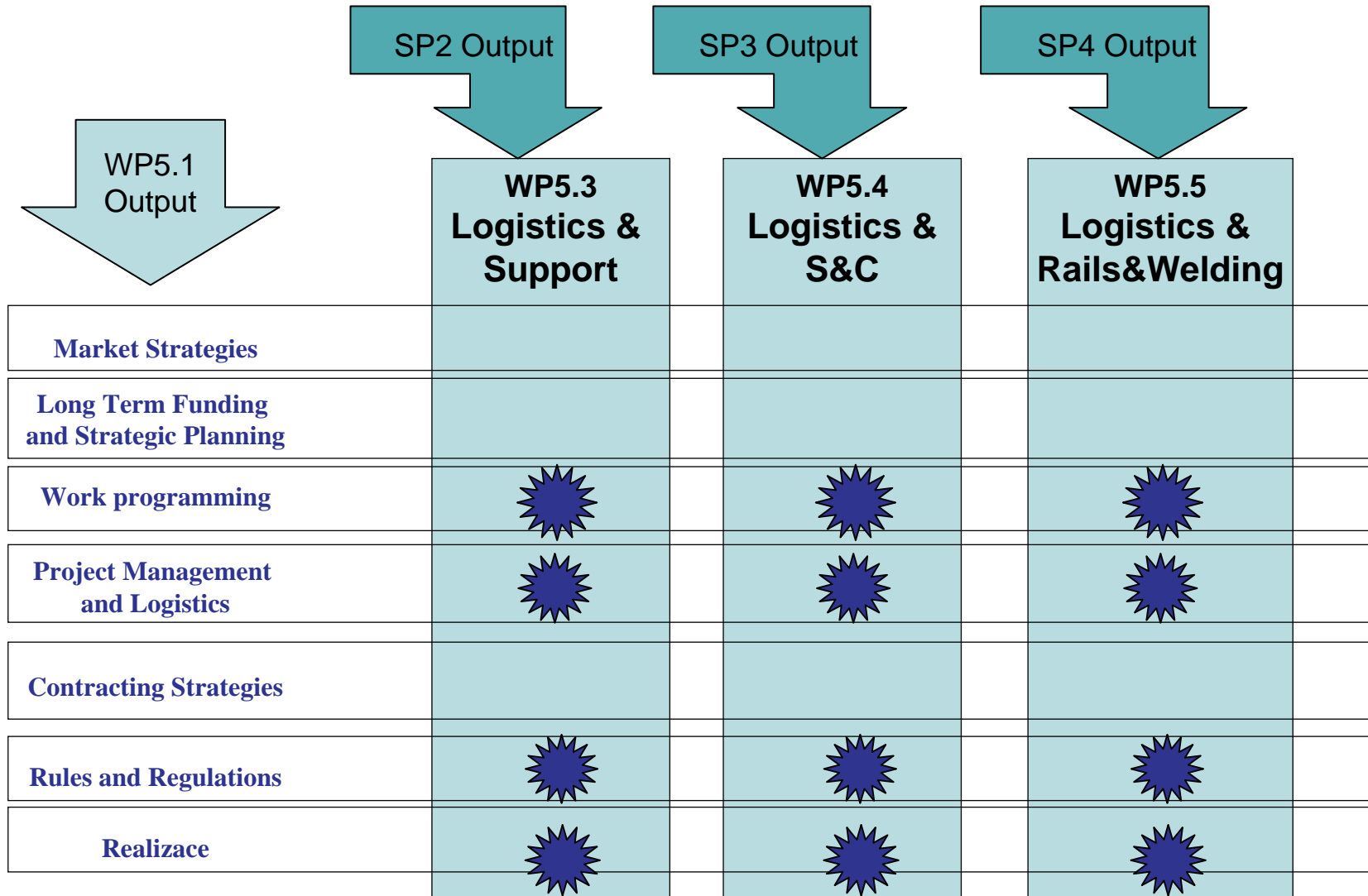


Závěr z WP5.1

- Na základě rozhovorů s IMs bylo konstatováno, že kritickým místem úspěchu je navázání korektních vztahů mezi zadavatelem a dodavatelem
- V rámci tohoto procesu bylo vyčleněno 7 samostatných oblastí, které jsou zásadní k dosažení úspěchu

Sedm zásadních oblastí IM pro úspěch v oblasti logistiky opravných prací

A	B	C
Obchodní strategie	Dlouhodobé financování a strategické plánování	<u>Příprava prací</u>
D	E	F
Řízení a logistika	Strategické smlouvy	Pravidla a sankce
	G	
	Realizace	





SP 5 – obecné závěry

- Přístup k problematice jakýchkoliv procesů je nutný vždy z co nejširšího hlediska. Vše je vždy nutno hodnotit metodou LCC (budoucí standard EU). LCC ≠ ekonomická návratnost projektu!!!
- Je to zásadně IM, kdo zadává podmínky a dodavatel je naplňuje v rámci dodávky.
- Vždy je nutno znát okrajové podmínky ze strany vlády, mít její dlouhodobou podporu a strategii.
- Pro plánování procesů je nutná spolupráce a porozumění ekonomických a technických oddělení správce infrastruktury.
- Proces přípravy je zásadní. Zbytečně utracené peníze ve fázi přípravy jsou vždy menší, než ty, které musíme vynaložit na odstranění následných chyb (sebekritický přístup).

SP 6 – LCC „Náklady po dobu životnosti“

LCC (Life Cycle Costing) znamená

- Sběr
- Systematická analýza
- Cíleně orientovaný reporting

všech souvisejících nákladů u všech činnosti v rámci zadání úkolu (práce) a to od počátku a do konce

Proč využívat LCC?

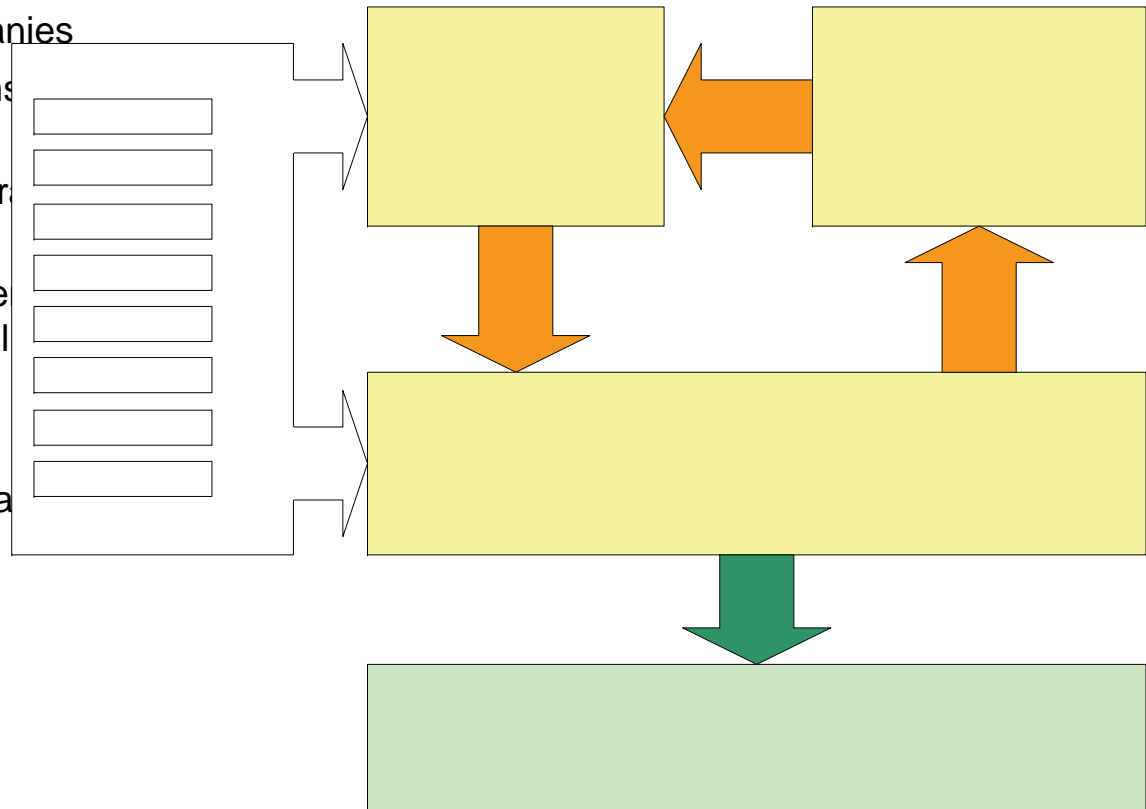
- nejlepší cenová hodnota v čase
- podpůrná metoda pro profesionální rozhodování se v rámci některých procesů



Workflow in InnoTrack

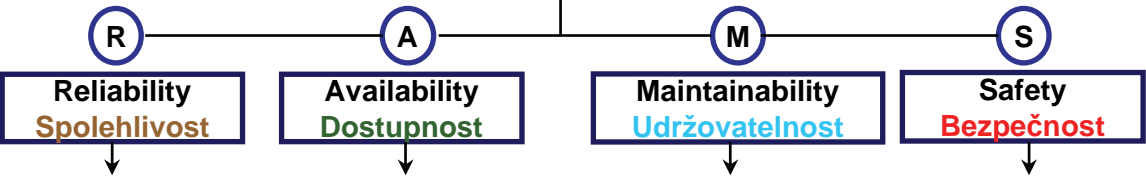
Benefits - Innovations

- Best practise of infrastructure companies
- Common European technical problems
cost drivers
- European LCC methodology, compar
LCC and RAMS
- Economically verified track compone
maintenance procedures, subsoil
improvements and logistic
 - Reduced LCC
- Decision procedure for investment a
maintenance



Definování požadavků na kvalitu provozu a údržby

Popis kvalitativních požadavků pomocí RAMS hodnot (charakteristik)



LCC

Definování požadavků na základě celkových LCC

Cena/ Výhody

Technické specifikace

Provoz

Ekonomické specifikace

D-LCC: Cost matrix – top level

I. Procurement

- I.1 Preparation one-time / generic/ product-specific (product family)
- I.2 Preparation recurrent / project-specific (single product)
- I.3 Investment
- I.4 Imputed residual value
- I.5 Decommissioning / retraction / sale / removal (tasks)
- I.6 Disposal / recycling (material)

II. Operation

- II.1 Service
 - II.1.2 Energy
- II.1.9 Other costs

III. Maintenance

- III.1 Inspection and service (track)
- III.2 Maintenance (track)
- III.4 Maintenance - corrective (track)
- III.7 Design and system support

IV. Non Availability

- IV.1 Planned
 - IV.1.1 Malfunctions
 - IV.1.2 Delays
 - IV.1.3 Less Serviceability
- IV.2 Unplanned
 - IV.2.1 Malfunctions
 - IV.2.2 Delays
 - IV.2.3 Less Serviceability

V. Social Economics

- V.1 Energy consumption
- V.2 Environment

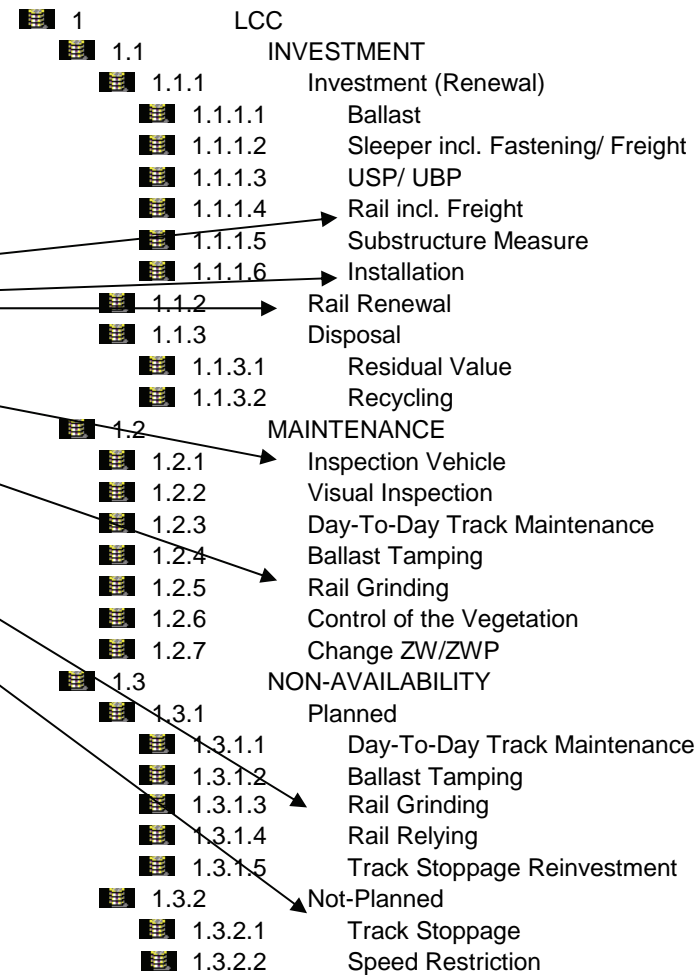
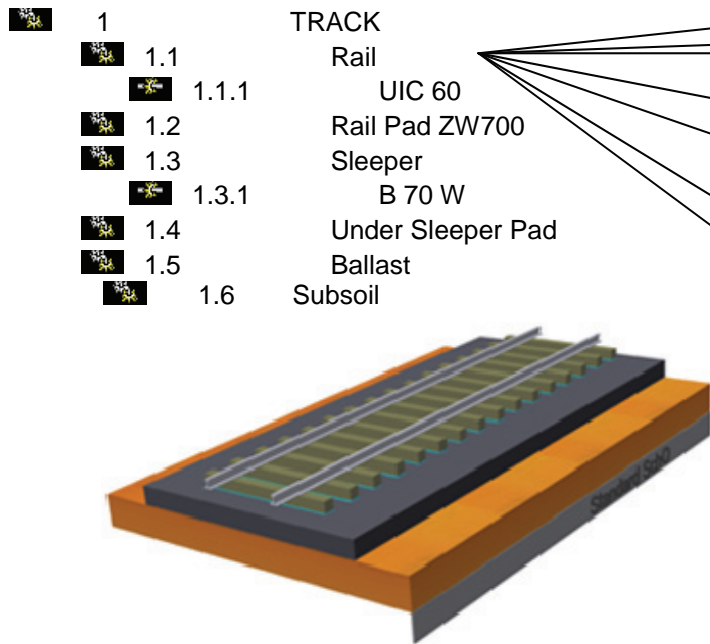


D-LCC software: Struktura dat

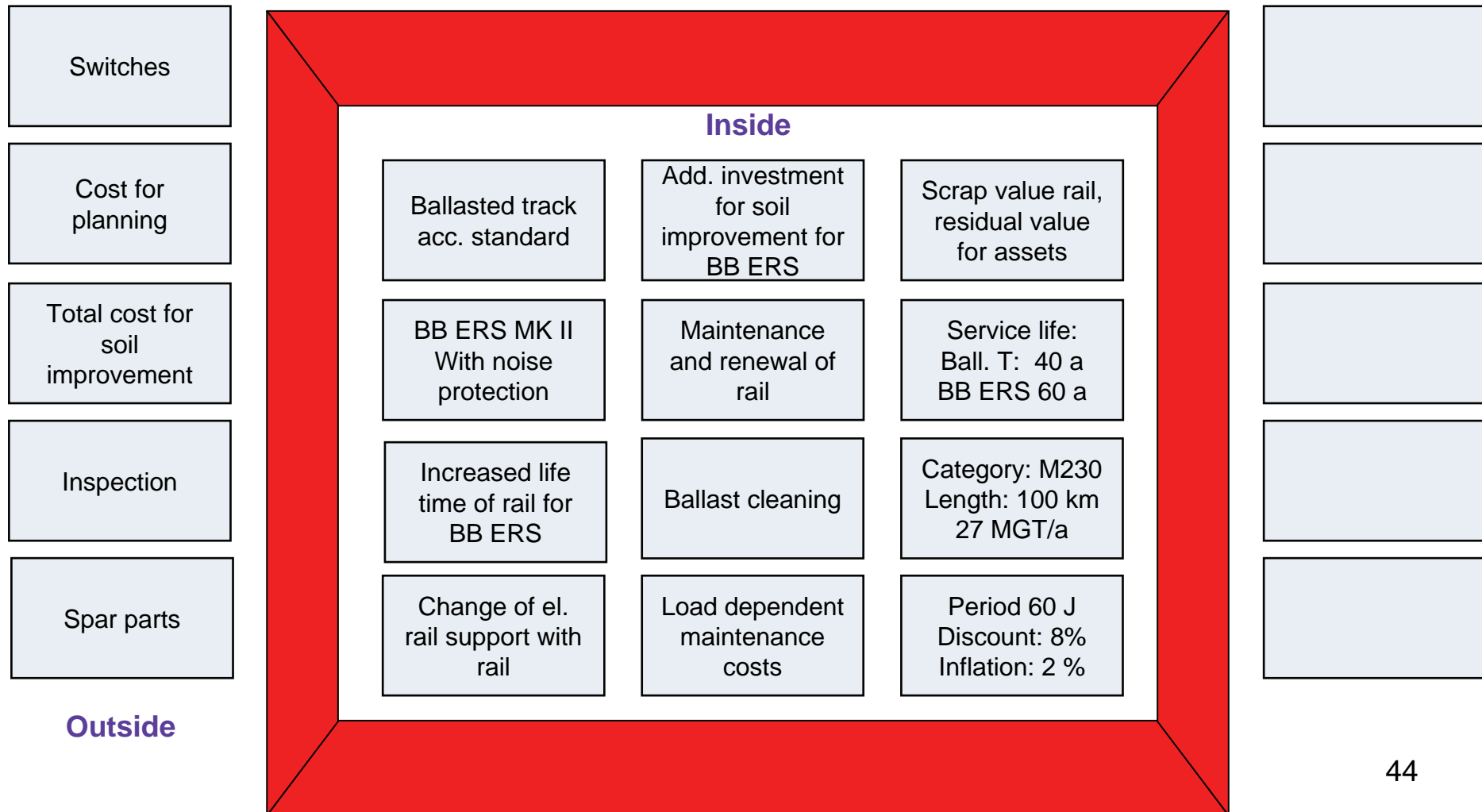
Nákladová struktura

LCC model ensures link between technology and economy

Produktový strom



LCC – matice PJD se souměrnou kolejnicí



LCC – pevná jízdní dráha / klasický svršek

Parameter	Referenční konstrukce Klasický svršek	Nová konstrukce PJD B-BEST
Service life Track	40 years	≥ 60 years
Rail Type, Service life	UIC 60 20 years	BB ERS 36 years
Support of rail	Discrete	Continuously
Construction of track	Ballast	Concrete
Service life of elastic rail support	Change with sleeper after 40 years	Change with rail

Remark: estimated value for BB ERS

■ Discount rate: 8 %

■ Inflation rate: 2 %

LCC – pevná jízdní dráha / klasický svršek

Cost block	Data structure	Refereční konstrukce Klasický svršek	Nová konstrukce PJD B-BEST
Investment	Euro Cycle Source Quality	515 – 600 €/Tm*) load dependent, nom. 40 year DB intern Experts / Analysis	644 - 827 €/Tm load dependent, nom. 60 year BB Estimation / Experts
Operation	Euro Cycle Source Quality	N/a	N/a
Maintenance Rail renewal	Euro Cycle Source Quality	154 – 202 €/Tm load dependent, nom. 20 year DB Intern Experts / Analysis	168-207€/tm + 68 €/tm supp. load dependent, nom. 36 year BB, DB intern Estimation / Experts / Analysis
Maintenance Rail grinding	Euro Cycle Source Quality	Load dependent load-, radius dependent , 3 year DB Intern Experts / Analysis	Same like ballasted tracks
Maintenance Track levelling	Euro Cycle Source Quality	Load dependent load dependent , nom. 4 year DB Intern Experts / Analysis	Consideration of one week point in soil

LCC – PJD s klasickou jízdní dráhou

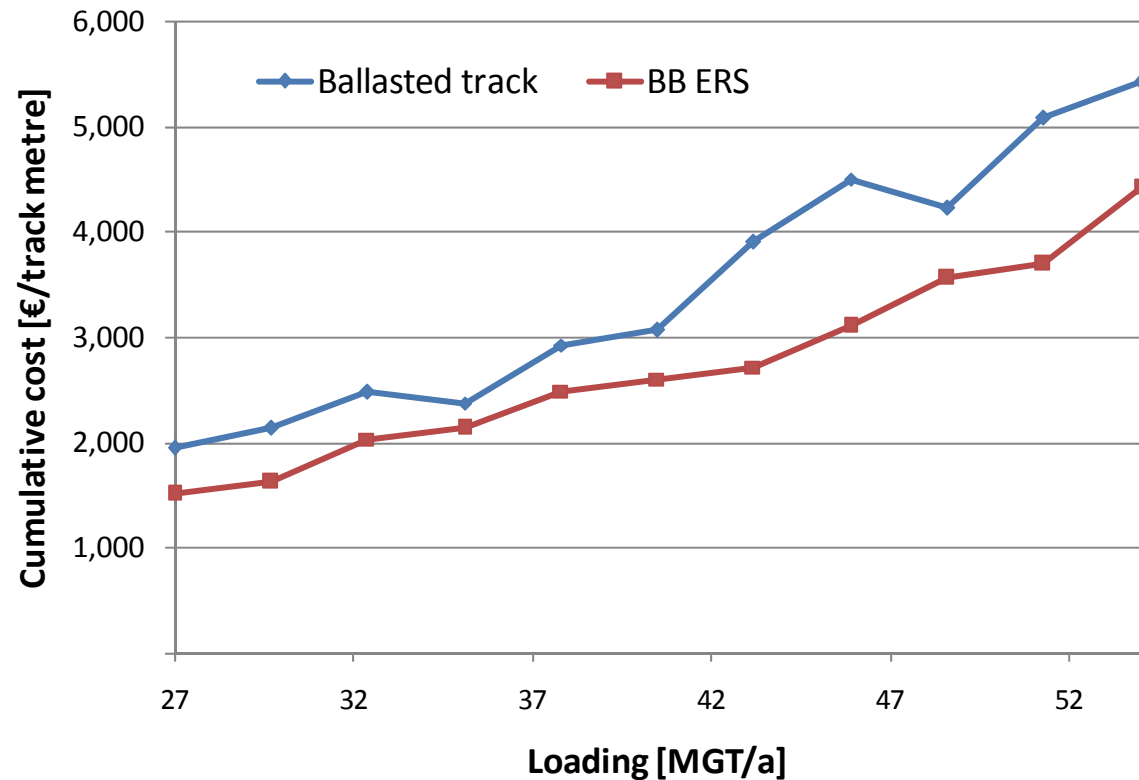
Výsledek

Graf ukazuje kumulované náklady během 60 let na metr konstrukce koleje.

Řešení ukazuje od začátku výhodný poměr a úsporu v nákladech na údržbu pro PJD oproti klasické konstrukci. Velmi záleží na zvoleném typu PJD a tím velikosti vstupních nákladů.

Příčina:

- Menší údržba
- Vyšší životnost trati





INNOTRACK - závěr

Lze dosáhnout snížení nákladů na údržbu ŽDC o 30%

- **Jedná se o dlouhodobý proces, který nelze realizovat bez dlouhodobé strategie a vize**
- **Vše začíná již u projektu novostavby nebo opravy**
- **Nutná změna přístupu k údržbě a plánování investic do investičních i opravných prací**
- **Lze velmi obtížně realizovat bez nových technologií, materiálů a přístupů**
- **LCC přístup**



INNOTRACK - rozloučení

Děkuji Vám za pozornost

Ing. Václav Michajluk
SŽDC, odbor provozschopnosti
michajluk@szdc.cz