

# WP3 MOSTY: Efektivnější konstrukce s vyšší spolehlivostí a delší životností Vybrané výsledky

Autor: Pavel Ryjáček, VUT a kolektiv WP3

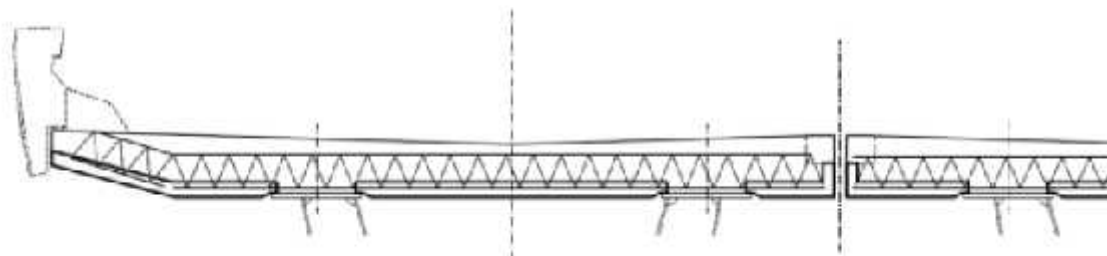
*Průspěvek byl zpracován za podpory programu Centra kompetence  
Technologické agentury České republiky (TA ČR) v rámci projektu  
Centrum pro efektivní a udržitelnou dopravní infrastrukturu (CESTI),  
číslo projektu TE01020168*

# Samonosné filigránové panely (Eurovia)

- Samonosné bednění na celou šířku mostu
- Úspora času a pracnosti
- Realizace železniční mosty Ústí nad O., 8/2014

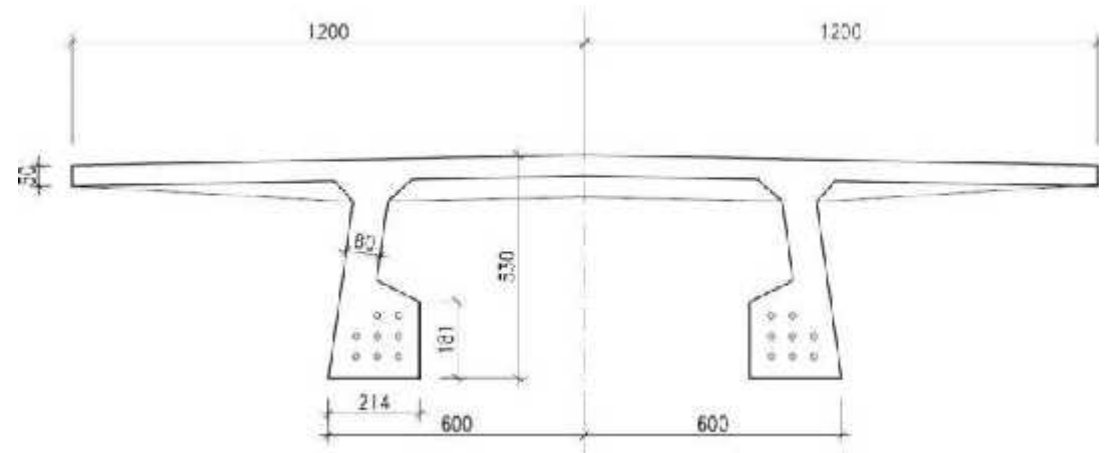


PŘÍČNÝ ŘEZ NOSNÉ KONSTRUKCE MOSTU



# Experimentální stavba z UHPC – lávka eperka (Skanska)

- Lávka z UHPC, dodatečně předpjatá
- Objekt SO 04-38-09 Stéblová – Opatovice nad Labem, lávka přes Opatovický kanál v eperce



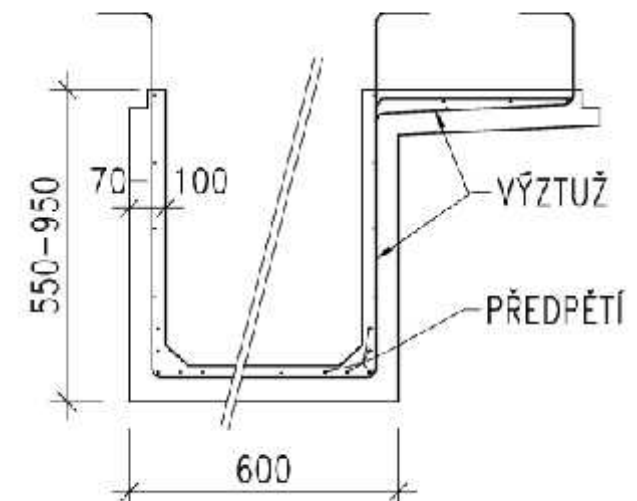


# Omega nosník – ztracené samonosné bednění z UHPC (Eurovia)

- Eurovia - „ztracené“ bednění trámových most pro malá a střední rozpětí z UHPC. Úspora těžké mechanizace a dopravy – Omega nosník
  - Registrován užitný vzor a podána přihláška vynálezu
  - Výroba zkušebního nosníku a nasazení v lomu Třebníčka

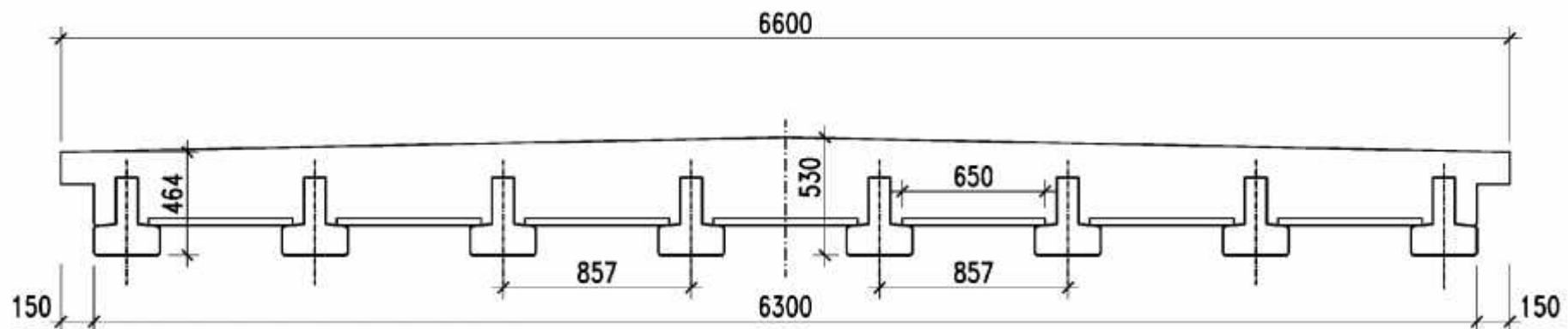
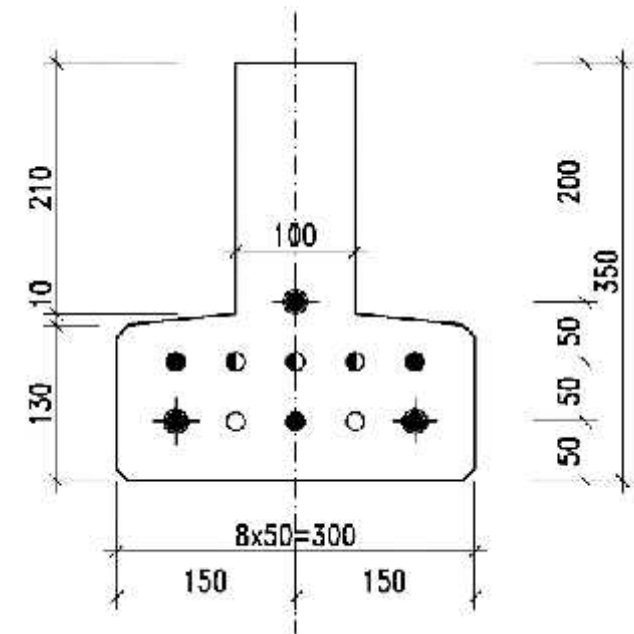


SCHÉMA NOSNÍKU



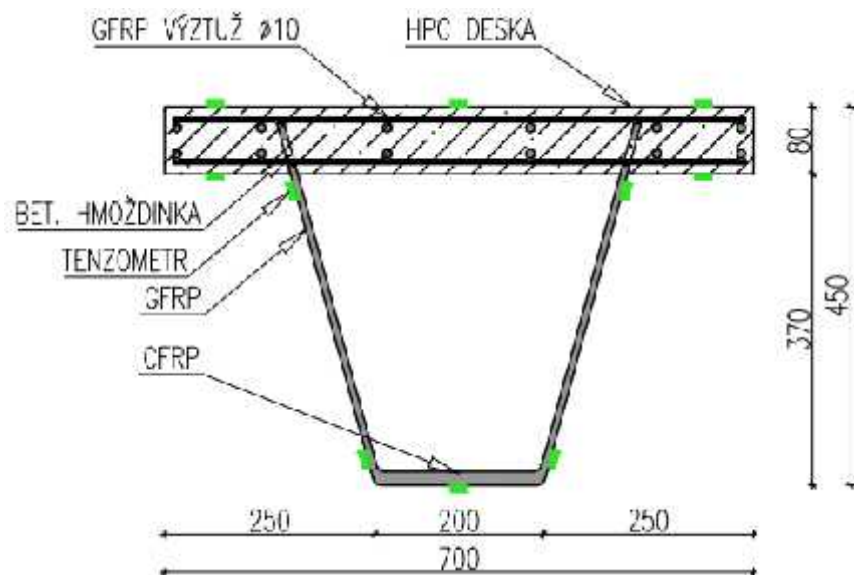
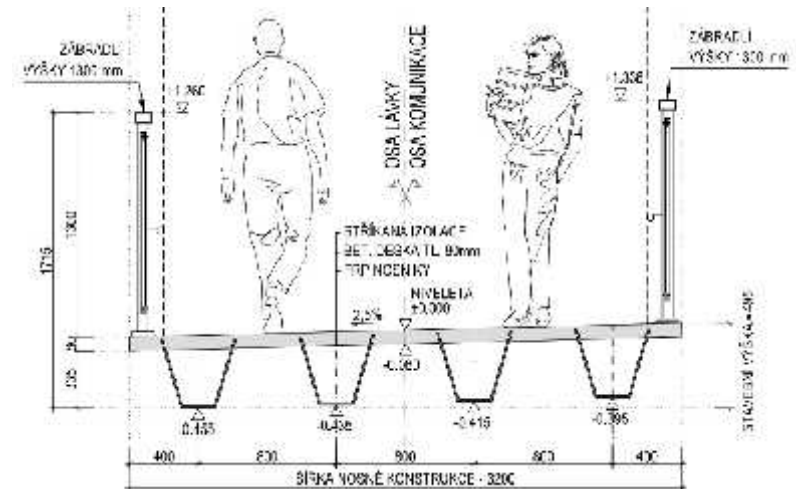
# UHPC nosníky tvaru obráceného T pro sp ažené konstrukce (Eurovia)

- Eurovia – vývoj UHPC (obrácené T) nosník pro sp ažené konstrukce, výroba 11/2017 a zkušební nasazení na most v lomu Chrtníky



# Sp ažené konstrukce HPC - FRP

- Výroba zkušebního nosníku, zkouška prob hla úsp šn v ervenci 2018
- Výsledek únosn jší než p edpoklad
- Bez nutnosti PKO, vhodné pro lávky pro p ší
- FRP vyztužen kombinací skelných a uhlíkových vláken pro zvýšení tuhosti





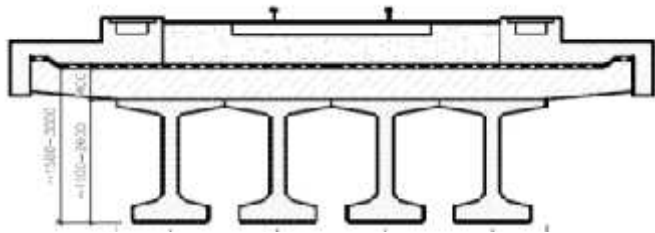
# Použití FRP kompozit pro vybavení železničních mostů

- Vývoj typických detailů mostního vybavení
- Zatěžovací zkoušky prototypů a požární zkouška
- Zkušební nasazení na most v imelicích

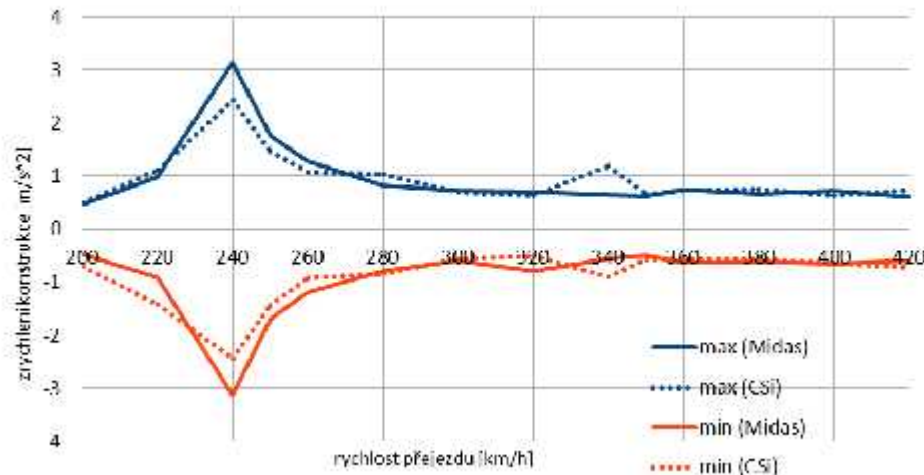


# Progresivní mostní konstrukce pro vysokorychlostní železniční tratě

- Vhodné konstrukční možnosti pro R - jednokolejné mosty (spolupráce se Sudopem)
- Analýza různých typů konstrukcí s ohledem na dynamické chování a mezní štíhlosti
- LCCA a LCA analýza, na základě finančních ukazatelů od SŽDC
- Přehledná tabulka vhodnosti konstrukcí dle rychlosti jízdy vlaku



Zrychlení středu mostu - betramy\_1-10

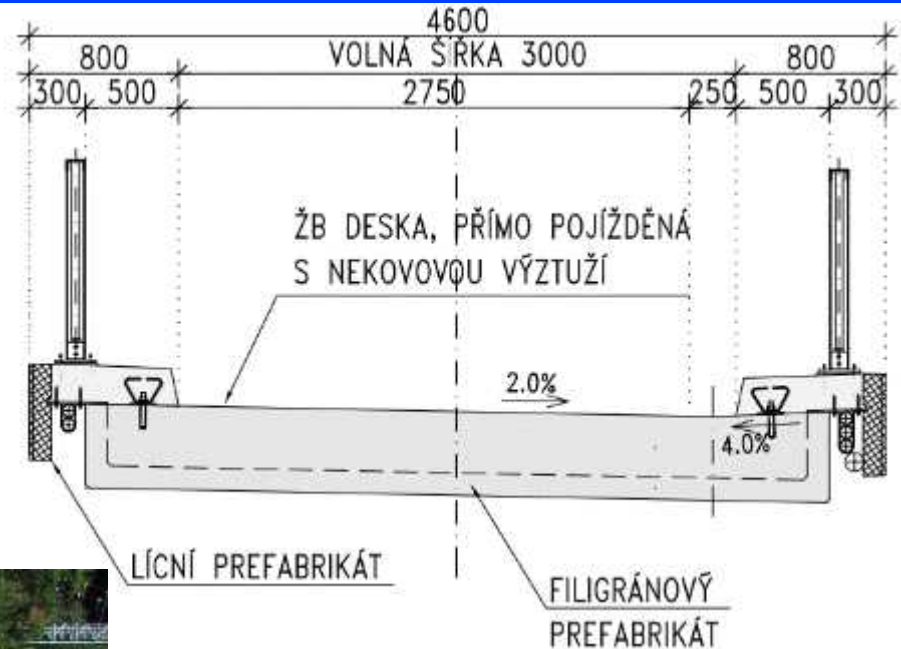


Rozpětí	Průřez varianta	Maximální zrychlení [ $m/s^2$ ] při rychlosti přejezdu [km/hod]:														
		200	220	240	250	260	280	300	320	340	350	360	380	400	420	
10 m	ŽB deska	d10	3.39	4.42	3.24	3.48	3.57	4.41	6.08	6.43	8.48	10.13	8.92	8.89	9.64	9.84
		d15	6.21	8.98	14.44	10.56	11.91	11.65	15.14	18.31	12.87	14.84	15.22	14.63	13.73	18.35
d10		1.60	2.17	1.97	2.40	2.14	2.66	2.60	2.33	3.49	3.51	4.97	6.18	4.86	5.27	
d15		3.93	4.55	7.27	6.03	6.78	7.38	8.70	14.81	15.86	16.15	15.17	14.52	16.25	16.90	
15 m	ŽB deska	d10	1.06	2.10	2.06	1.91	1.76	1.56	1.81	1.45	1.75	1.65	1.96	2.49	4.73	6.09
		d15	1.98	3.10	4.00	7.19	8.16	11.14	11.87	11.61	13.92	13.74	14.28	17.57	11.87	8.47
d10		1.91	2.08	2.52	4.12	3.65	2.16	2.48	5.60	7.75	8.52	9.96	13.45	8.32	5.28	
d15		4.36	8.98	11.73	15.02	9.17	5.36	4.56	4.30	5.87	7.29	6.66	9.47	7.25	6.40	
20 m	OB	d10	1.16	1.18	2.71	1.74	1.54	1.32	2.39	4.12	5.16	5.95	7.31	4.40	2.75	2.31
		d15	4.43	6.64	9.52	5.87	4.27	2.72	3.07	3.41	4.49	5.48	7.31	4.42	4.85	3.81
d10		1.06	3.29	6.06	5.34	4.26	2.34	1.70	3.84	5.80	5.16	3.99	3.20	2.24	3.28	
d15		3.26	6.66	2.99	4.97	4.38	2.73	3.98	5.13	6.99	6.52	5.47	4.28	5.02	6.93	
30 m	PJB	d10	1.02	2.66	2.51	2.04	1.41	0.93	1.64	3.03	1.94	1.63	1.32	1.29	1.55	2.29
		d15	3.11	2.56	1.91	2.14	1.98	2.31	3.02	5.05	3.27	3.75	3.03	3.21	5.03	3.69
d10		2.00	4.10	5.35	4.57	4.05	2.77	1.59	1.32	2.00	1.71	2.00	2.16	1.87	2.33	
d15		1.60	2.65	1.89	2.19	2.89	3.59	4.13	3.59	3.17	3.20	4.27	5.52	5.41	7.82	
35 m	OB	d10	1.91	2.21	1.79	1.74	1.61	0.93	0.80	0.88	1.27	1.02	1.06	0.97	1.22	1.52
		d15	1.28	1.30	1.59	1.75	1.95	2.81	1.90	2.43	2.61	3.85	4.26	3.03	3.98	4.22
d10		0.58	0.64	1.16	1.75	2.85	3.49	4.08	3.63	3.87	3.03	2.48	1.24	1.09	1.03	
d15		4.61	4.20	2.72	1.54	1.56	1.16	2.89	1.78	1.55	1.82	2.84	3.06	4.63	2.44	
40 m	PJB	d10	0.49	0.88	1.89	1.87	2.09	2.56	2.33	1.70	0.80	0.97	0.76	0.69	0.74	0.99
		d15	2.71	1.20	0.81	1.04	1.35	1.21	1.52	2.00	2.56	2.67	2.32	2.01	3.27	2.78
d10		0.84	1.54	0.82	1.41	2.07	3.28	3.67	4.14	1.49	1.32	1.13	1.43	0.72	1.40	
d15		4.08	2.85	1.47	1.29	1.06	1.80	1.77	1.68	2.41	2.92	2.62	2.25	3.49	3.14	
45 m	OB komora	d10	0.85	0.69	1.55	1.99	2.10	2.62	1.48	1.02	0.61	0.58	0.59	0.56	0.74	1.15
		d15	1.59	1.01	0.73	0.93	1.01	1.38	1.18	1.63	1.62	2.08	2.46	2.23	2.24	2.47
d10		1.86	1.67	0.88	0.96	1.82	2.98	3.16	1.16	1.10	0.78	1.24	1.11	0.86	0.90	
d15		2.66	1.12	1.25	1.43	0.82	1.53	1.80	1.81	1.50	1.55	2.63	3.17	2.02	2.56	
50 m	PJB komora	d10	0.74	0.51	1.44	1.85	2.13	1.04	0.58	0.50	0.58	0.53	0.59	0.77	0.68	0.73
		d15	0.69	0.94	0.65	0.69	0.89	1.04	1.07	1.57	2.17	1.58	1.62	1.90	1.99	1.83



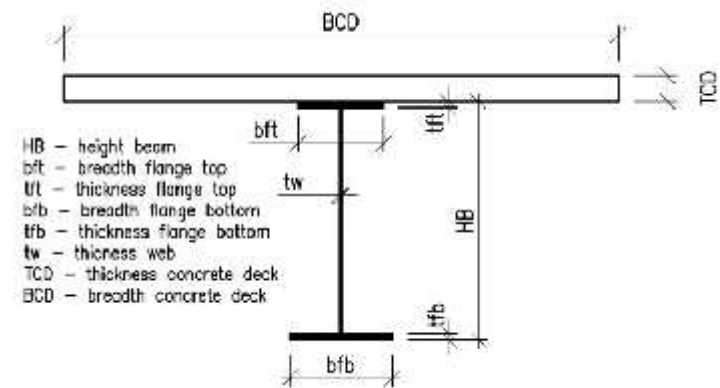
# Jednoduché mosty – zkušební aplikace Sázava

- Jednoduché mosty pro obce – dokončená výstavba mostu Sázava
  - Aplikace UHPC zábradlí – Skanska
  - Ověřená technologie "Most malého rozpětí s přímo pojezdnou mostovkou,,,"
  - NK se ztraceného bednění, s povlakovanou výztuží s přímojezdnou NK



# Hodnocení celkových náklad mostní konstrukce

- Software pro optimalizaci sp ažených konstrukcí z hlediska LCA a LCC – **CompLOT** (Composite bridges Life Cycle Optimization) – dokončen, výsledek R, umístěn na [www.cesti.cz](http://www.cesti.cz)
- Metodika pro SD
- Certifikovaná metodika do **12/2019**
- Komplexní hodnocení životního cyklu
- LCC, LCA, cykly údržby, LSC
- Včetně nástroje HAT (holistic assesment tool)



LCC - ANALÝZA CELKOVÝCH NÁKLADŮ			
CELKOVÉ NÁKLADY:	VARIANTA 1		VARIANTA 2
NÁKLADY NA VÝSTAVBU MOSTU	101 455 177 Kč/m²	100,0%	101 455 177 Kč/m²
NÁKLADY NA ÚDRŽBU MOSTU	28 030 751 Kč/m²	200,0%	28 030 751 Kč/m²
NÁKLADY NA ODSTRANĚNÍ MOSTU	1 457 756 Kč/m²	84,4%	3 327 560 Kč/m²
CELKOVÉ NÁKLADY NA ŽIVOTNÍ CYKLUS	292 493 584 Kč/m²	100,0%	312 811 487 Kč/m²

CELKOVÉ NÁKLADY VZTAŽENÉ NA PLOCHU:	VARIANTA 1		VARIANTA 2
NÁKLADY NA VÝSTAVBU MOSTU	26 816 Kč/m²	100,0%	27 470 Kč/m²
NÁKLADY NA ÚDRŽBU MOSTU	10 191 Kč/m²	101,0%	10 191 Kč/m²
NÁKLADY NA ODSTRANĚNÍ MOSTU	891 Kč/m²	84,0%	377 Kč/m²
CELKOVÉ NÁKLADY NA ŽIVOTNÍ CYKLUS	37 898 Kč/m²	100,0%	37 838 Kč/m²

**Environmental quality**



Vliv životního cyklu na životní prostředí (LCA)

**Economic quality**

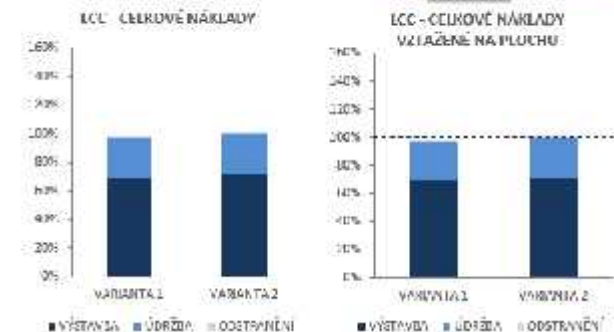


Posouzení nákladů na životní cyklus (LCC)

**Social and functional quality**



Funkční analýza



**D kuji za pozornost**