

Lávka pro chodce

Račice

A.

Diplomový seminář
Studie variant lávky

Fakulta stavební

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

Vedoucí práce: doc. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D

Martin Kucián

A.Úvod

Cílem této práce je předběžný návrh lávky pro chodce ve sportovním areálu v Račicích. Lávka převádí účelovou komunikaci přes uměle vybudovaný sportovní kanál v areálu bývalé pískovny. Předpokládané rozpětí lávky je 38 – 40 metrů.

Investor objektu stanovil pět hlavních požadavků pro návrh lávky:

- Volná šířka komunikace na lávce bude 3,0m.
- Asfaltový povrch vozovky.
- Minimálně nad 1/2 šířky vodní hladiny pod mostem bude zachována volná výška min. 2,5m od normální provozní hladiny 156,500 m.n.m.
- Lávka bude navržena na mimořádný výskyt vozidla a to na 0,5 násobek zatěžovacího vozidla dle ČSN EN 1991-2.
- Lávka přímo naváže na stávající komunikaci na ostrově a na druhé straně na komunikaci vedoucí kolem kanálu.

V rámci předmětu Diplomový seminář bylo zpracováno pět variant lávky, z nichž jedna bude sloužit jako podklad pro návrh konečné verze lávky. Pro předběžný návrh byl použit jeden zatěžovací stav a tím bylo plošné zatížení 5 kN/m². Při podrobnějším návrhu se předpokládá mírné navýšení objemu použitých materiálů. Spodní stavba je u většiny variant založena na skupině vrtaných pilot a to z důvodu nutnosti pažení a utěsnění stavební jámy při plošném založení. Pro přenesení vodorovných sil je pak v tomto předběžném výpočtu použita tabulková vodorovná únosnost vrtané piloty dle [1] (MASOPUST, Jan. Vrtané piloty. Praha: Čeněk a Ježek, 1994.). Ke každé variantě je zpracován odhad ceny lávky, který je přibližný a slouží hlavně k porovnání jednotlivých variant a některé položky v něm mohou chybět.

B. Varianty lávky

1. VARIANTA – Příhradová konstrukce

První zvolenou variantou lávky je trémová konstrukce s dvojicí příhradových nosníků a dolní mostovkou. V této fázi je s ohledem na ekonomicko-estetické nároky zvolena výška trému 2,4 m. V podrobnějším návrhu je možná úprava výšky trámů, konečná výška by se však měla pohybovat v rozmezí 2,3 – 2,8 m. Z předběžného statického výpočtu vychází celková hmotnost ocelové konstrukce 15,4 t. Kvůli požadavku asfaltového povrchu komunikace je volena ŽB deska mostovky, u které se předpokládá spřažení s příčníky ocelové konstrukce. Nosná konstrukce bude uložena pomocí čtyř tangenciálních svařovaných ložisek na dvojici ŽB tížných opěr. Je zvoleno hlubinné založení, předběžně dvojicí velkoformátových pilot o průměru 0,8 m a délky 7 m pod každou opěrou. Plošné založení v tomto případě nebylo zvoleno hlavně kvůli nutnosti pažení stavební jámy a komplikacím, které by vznikly při zakládání pod úroveň hladiny vodní plochy. Odhad ceny této varianty lávky vychází na 3,53 mil. Kč. Díky jednoduchosti konstrukce je výrazně zmenšeno riziko případných komplikací a z toho plynoucího zdražení během výstavby.

2. VARIANTA – Ocelový oblouk

Tento návrh počítá s obloukovou konstrukcí, kde nosnou konstrukci tvoří dvojice kloubově uložených parabolických ocelových oblouků o vzepětí 8 metrů. Profil oblouků je v této fázi volen jako kruhová trubka RO 245/20. Na těchto obloucích jsou zavěšeny ocelové příčníky, předběžně navržené z válcovaných profilů IPE 270. Stejně jako u předchozí varianty je z důvodu požadavku asfaltového povrchu volena železobetonová mostovka, u které se předpokládá částečná prefabrikace a spřažení s ocelovými příčníky. Celková hmotnost takto navržené ocelové konstrukce vychází 11,2 t. Problematickým aspektem tohoto návrhu je nutnost zachytit vodorovné síly v patě oblouku. Kvůli hladině vodní plochy je opět nutné zvolit hlubinné založení, kdy pro potřeby tohoto předběžného návrhu je počítáno s vodorovnou únosností piloty dle tabulky 3.2. uvedené v [1] na straně 111. Odkud pro vrtanou pilotu průměru 1,0 m, v třídě zeminy S a pro délku vetknutí 8 m vychází vodorovná únosnost přibližně 380 kN. Z toho vychází nutnost minimálně 6 pilot pod každou opěrou. V podrobnějším návrhu této varianty určitě dojde ke změně takto definovaného založení, avšak pro potřeby předběžného stanovení ekonomické náročnosti dané varianty je toto dostačující. Cena takto navržené konstrukce vychází dle předběžné kalkulace na 4,12 mil. Kč.

3. VARIANTA – Langerův trám

Třetí variantou je tuhý trám vyztužený netuhým obloukem, tzv. Langerův trám. V tomto případě je volen oblouk o vzepětí 5 m. Poměr vzepětí k rozpětí je tedy 1:7,6. Předpokládá se použití vzájemně se křížujících šikmých závěsů, čímž se sníží celkové namáhání podélného trámu a zároveň se zlepší dynamická odezva lávky. Takto tvořená síť závěsů má zároveň pozitivní estetický efekt. Dle předběžného statického propočtu bude jako hlavní podélný trám zvolen válcovaný profil IPE 400 a oblouk by mohl být navržen z kruhové trubky RO 194/14. Železobetonová deska mostovky poté bude spřažena s příčníky, které jsou navrženy z profilu IPE 160. Spodní stavba bude provedena obdobně jako u varianty 1, předpokládá se tedy využití hlubinného založení dvojicí pilot průměru 0,8 m pod každou opěrou. Nosná konstrukce bude uložena na čtyřech tangenciálních svařovaných ložiscích. Při zohlednění nákladů na upevnění a předepnutí závěsů pak odhadovaná cena konstrukce činí 3,74 mil. Kč.

4. VARIANTA – Betonový oblouk

Další, poněkud netradiční variantou, je betonový oblouk s horní mostovkou. Vzepětí oblouku bylo zvoleno 3,5 m a rozpětí mostu bylo v tomto případě zvětšeno na 42 m. Poměr vzepětí k rozpětí je tedy 1:12. Pro lepší přenesení vodorovných sil pro takto smělý oblouk je zvoleno plošné založení, kdy se počítá s rozepřením konstrukce před zmonolitněním ve vrcholu oblouku, čímž dojde k příznivému působení pasivního zemního tlaku na opěru. Pro propočet ceny konstrukce byl zvolen stupeň vyztužení 2,5 %. Odhad ceny takto navržené konstrukce je pak 4,62 mil. Kč. Tento návrh nejméně vhodným, i z důvodu komplikovanější výstavby a větších rizik s tím spojených. Další nevýhodou je pak větší podélný sklon převáděné komunikace.

5. VARIANTA – Prostorová příhradová konstrukce

Poslední navrženou konstrukcí je prostorová příhradová konstrukce se spřaženou železobetonovou deskou mostovky. Tato varianta efektivně využívá desku horní mostovky jako tlačenu část spřaženého průřezu. Dolní pas příhrady je pak zakřiven jako parabolický oblouk malého vzepětí. Díky efektivnímu využití betonové části dochází k výrazné úspoře hmotnosti ocelové konstrukce, kdy podle předběžného propočtu vychází celková hmotnost OK na 4,8 t. Výraznou nevýhodou této varianty je nutnost přenesení vodorovných sil od dolního pasu, které jsou z důvodu velké smělosti značné (v porovnání s ostatními variantami). Lávka je navržena jako integrovaná konstrukce, což také výrazně komplikuje návrh spodní stavby. Kvůli této skutečnosti lze, při podrobnějším návrhu integrované konstrukce, předpokládat komplikace a zdražení. V neposlední řadě lze vytknout větší stavební výšku konstrukce a s tím spojené omezení pohybu na vodní hladině.

Varianta 1 – Příhradová konstrukce

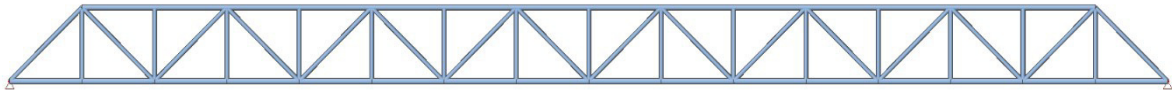
Předmět: Diplomový seminář

Vypracoval: Martin Kucián

Varianta 1 – Příhradová konstrukce

Předběžný statický výpočet

Pro výpočet vnitřních sil byl použit rovinný model příhradového trámu v program SCIA Engineer 17.



Zatížení

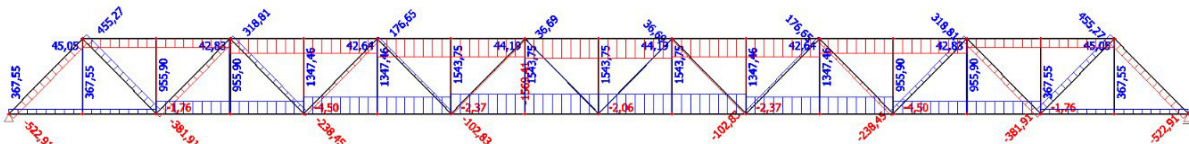
1. Zatěžovací stav – plošné zatížení 5 kN/m²
Pro vzdálenost příčníků 2,375m a zatěžovací šířku 1,5m vychází bodová síla do jednoho styčnicku:
 $5 \cdot 1,5 \cdot 2,375 = 18 \text{ kN}$
2. Zatěžovací stav – ostatní stálé (deska mostovky + vybavení)
Při tloušťce desky 0,15m a měrné hmotnosti betonu 25 kN/m³:
 $0,15 \cdot 25 \cdot 1,5 \cdot 2,375 = 13 \text{ kN}$
Ostatní vybavení: 2kN do každého styčnicku
Celkem od ostatního stálého: $13 + 2 = 15 \text{ kN}$
3. Zatěžovací stav – vlastní tíha OK
Vlastní tíha OK byla automaticky vygenerována pomocí programu SCIA Engineer.

Kombinace

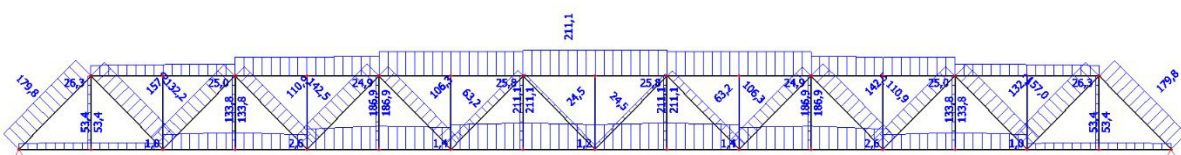
Pro výpočet vnitřních byla použita lineární kombinace všech tří zatěžovacích stavů. Každý zatěžovací stav byl vynásoben součinitelem zatížení $\gamma = 1,35$.

Vnitřní síly a napětí

Výsledná normálová síla v prutech N[kN]:



Výsledné napětí na prutu σ [MPa]:



Posouzení

Návrh průřezů:

horní a dolní pas: RO 177/16, S355

svislíce: RO 139/7, S355

čtyři krajní diagonály: RO 139/7, S355

prostřední diagonály: RO 139/4, S355

Posouzení:

$$\underline{\sigma_{Ed,max} = 211,1 \text{ MPa} < 355 \text{ MPa} = f_{yd} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}}$$

Varianta 2 – Ocelový oblouk

Předmět: Diplomový seminář

Vypracoval: Martin Kucián

Varianta 2 – Ocelový oblouk

Předběžný statický výpočet

Pro výpočet vnitřních sil na oblouku byly použité zjednodušené vzorce ze statických tabulek.

Zatížení

1. Zatěžovací stav – plošné zatížení 5 kN/m²

Pro jeden oblouk vychází liniové zatížení (vynásobené koeficientem 1,35):
 $5 \cdot 1,5 \cdot 1,35 = 11 \text{ kN/m}$

Pro získání maximálního momentu na oblouku působí zatížení pouze na $\frac{1}{2}$ rozpětí.

2. Zatěžovací stav – ostatní stálé (deska mostovky + vybavení)

Při tloušťce desky 0,25m a měrné hmotnosti betonu 25 kN/m³; $\gamma=1,35$:
 $0,25 \cdot 25 \cdot 1,5 \cdot 1,35 = 13 \text{ kN/m}$

Ostatní vybavení: 4kN/m

Celkem od ostatního stálého: 13+4=17 kN/m

3. Zatěžovací stav – vlastní tíha OK

Odhad: 4 kN/m

Kombinace

Pro výpočet vnitřních byla použita lineární kombinace všech tří zatěžovacích stavů. Každý zatěžovací stav byl vynásoben součinitelem zatížení $\gamma=1,35$.

Vnitřní síly a napětí

Vnitřní síly na náhradním prostém nosníku:

$V_0 = 257,81 \text{ kN}$ (posouvající síla v 1/4 rozpětí)

$M_0 = 3955 \text{ kNm}$ (ohybový moment v 1/4 rozpětí)

$M_c = 4896 \text{ kNm}$ (ohybový moment v 1/2 rozpětí)

$f = 8 \text{ m}$

$y = 6,2 \text{ m}$ (vzepětí v 1/4)

$\varphi = 21,7^\circ$

$H = M_c / f = 0,378736448$

$H = 612 \text{ kN}$

$M_x = M_0 - H \cdot y$

$M_x = 160,6 \text{ kNm}$

$\sin(\varphi) = 0,369746757$

$\cos(\varphi) = 0,929132572$

$N = -H \cdot \cos(\varphi) - V_0 \cdot \sin(\varphi)$

$N = -663,9535 \text{ kN}$

Posouzení

Návrh průřezů:

oblouk: RO 245/20, S355

Napětí od vnitřních sil:

$$\frac{160600000}{736100} + \frac{663953,5}{14137} = 265 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\underline{\sigma_{Ed, \max} = 265 \text{ MPa} < 355 \text{ MPa} = f_{yd} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}}$$

Varianta 3 – Langerův trám

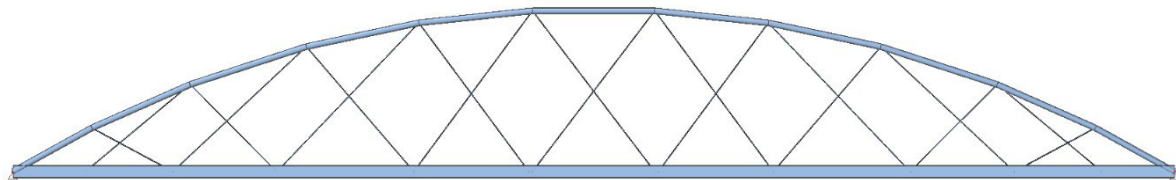
Předmět: Diplomový seminář

Vypracoval: Martin Kucián

Varianta 3 - Langerův trám

Předběžný statický výpočet

Pro výpočet vnitřních sil byl použit rovinný model trámu v program SCIA Engineer 17.



Zatížení

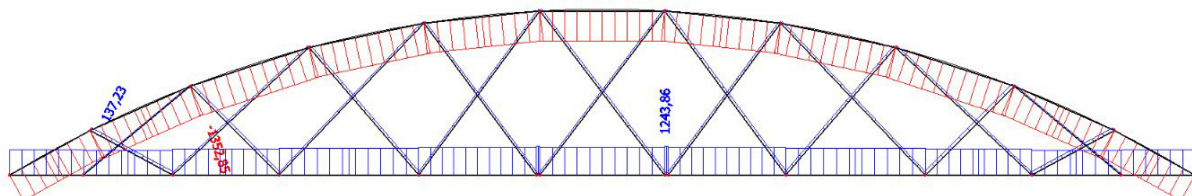
1. Zatěžovací stav – plošné zatížení 5 kN/m²
Liniové zatížení pro jeden trám (včetně $\gamma=1,35$):
 $5 \cdot 1,5 \cdot 1,35 = 11 \text{ kN/m}$
2. Zatěžovací stav – ostatní stálé (deska mostovky + vybavení)
Při tloušťce desky 0,25m a měrné hmotnosti betonu 25 kN/m³; $\gamma=1,35$:
 $0,25 \cdot 25 \cdot 1,5 \cdot 1,35 = 13 \text{ kN/m}$
Ostatní vybavení: 4kN/m
Celkem od ostatního stálého: $13+4=17 \text{ kN/m}$
3. Zatěžovací stav – vlastní tíha OK
Vlastní tíha OK byla automaticky vygenerována pomocí programu SCIA Engineer.

Kombinace

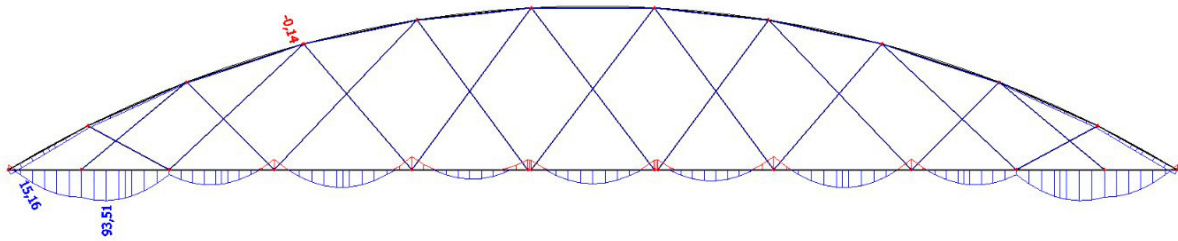
Pro výpočet vnitřních byla použita lineární kombinace všech tří zatěžovacích stavů.
Každý zatěžovací stav byl vynásoben součinitelem zatížení $\gamma=1,35$.

Vnitřní síly a napětí

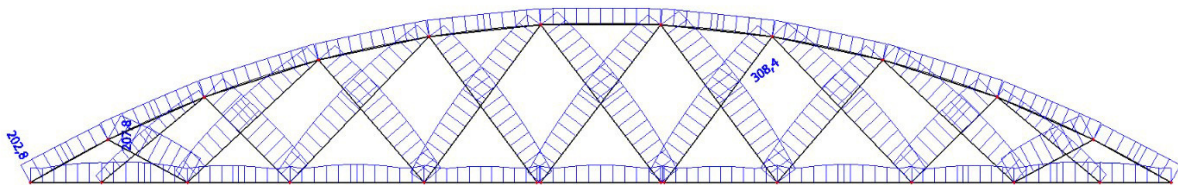
Výsledná obálka normálové síly N[kN]:



Výsledná obálka ohybového momentu M_y [kNm]:



Výsledné napětí na prutu σ [MPa]:



Posouzení

Návrh průřezů:

- oblouk: RO 194/14, S355
- příčníky: IPE 160/7, S355
- podélný trám: IPE 400/7, S355
- závěsy: kulatina RND25

Posouzení:

$$\underline{\sigma_{Ed,max} = 308,4 \text{ MPa} < 355 \text{ MPa} = f_{yd} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}}$$

Varianta 4 – Betonový oblouk

Předmět: Diplomový seminář

Vypracoval: Martin Kucián

Varianta 4 – Betonový oblouk

Předběžný statický výpočet

Podrobnější výpočet této konstrukce nebyl proveden. Geometrie a stupeň vyztužení byly zvoleny dle [2](BECHYNĚ, Stanislav. Stavitelství betonové. V Praze: Česká matice technická, 1938). Pro tento případ lávky by měly zvolené parametry bezpečně dostačovat.

Varianta 5 – Prostorová příhradová konstrukce

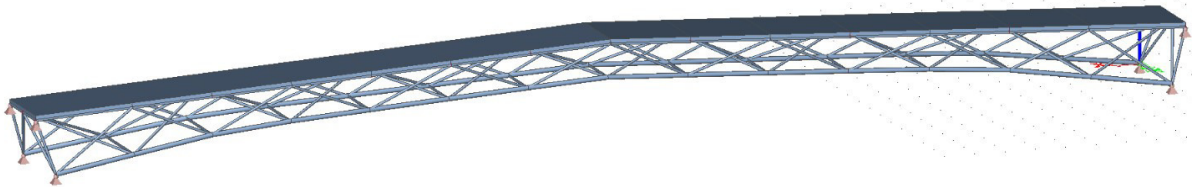
Předmět: Diplomový seminář

Vypracoval: Martin Kucián

Varianta 5 – Prostorová příhradová konstrukce

Předběžný statický výpočet

Pro výpočet vnitřních sil byl použit 3D prostorový model v program SCIA Engineer 17.



Zatížení

1. Zatěžovací stav – plošné zatížení 5 kN/m²
Započítáno jako plošné zatížení na deskové prvky modelu.
2. Zatěžovací stav – ostatní stálé (vybavení)
Počítáno jako plošné zatížení 3kN/m² působící na desce mostovky.
3. Zatěžovací stav – vlastní tíha
Vlastní tíha OK a betonové desky je automaticky vygenerována v programu SCIA

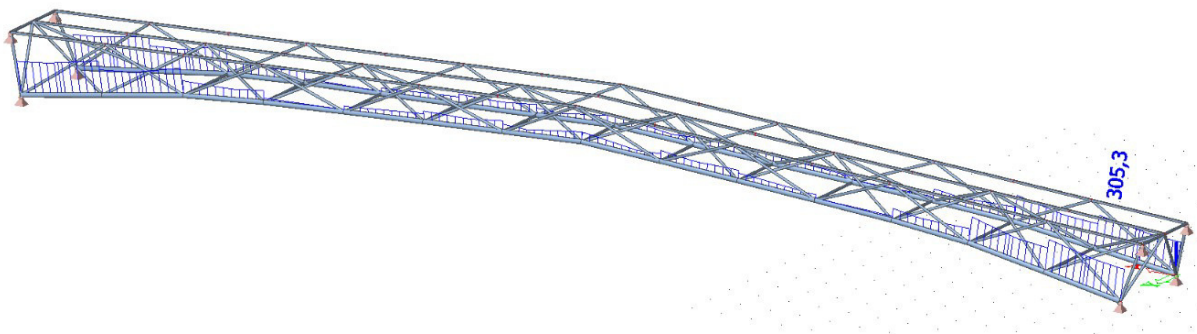
Vlastní tíha OK byla automaticky vygenerována pomocí programu SCIA Engineer.

Kombinace

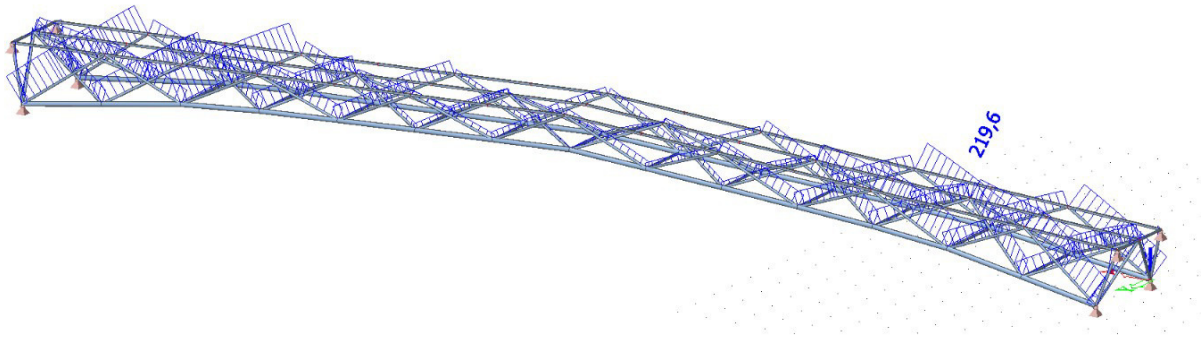
Pro výpočet vnitřních byla použita lineární kombinace všech tří zatěžovacích stavů. Každý zatěžovací stav byl vynásoben součinitelem zatížení $\gamma=1,35$.

Vnitřní síly a napětí

Výsledné napětí na dolním pasu 6[MPa]:



Výsledné napětí na diagonálách σ [MPa]:



Posouzení

Návrh průřezů:

dolní pas: RO 139,7/7,1, S355

diagonály, svislice: RO 70/5,6, S355

Posouzení:

$$\underline{\sigma_{Ed, max} = 305,3 \text{ MPa} < 355 \text{ MPa} = f_{yd} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}}$$

C. Závěr

V rámci tohoto předmětu bylo navrženo pět možných variant lávky pro chodce ve sportovním areálu v Račicích. Dle provedených návrhů a předběžných propočtů se jako nejlepší varianta jeví varianta číslo 3. V rámci Diplomové práce, která bude na tento seminář plynule navazovat, se tedy bude podrobněji navrhovat právě tato varianta.

VARIANTA 1 - PŘÍHRADOVÉ NOSNÍKY

Výkaz materiálu OK

	kg/m	m	ks	celkem kg	
RO 177/16	64	71,25	1	4560	
RO 139/7	25	2,4	15	900	svislice
RO 139/4	15	3,4	8	408	diagonály
RO 139/7	25	3,4	8	680	diagonály
1.NOSNÍK				6548	
2.NOSNÍKY				13096	
HEB 140	33,8	3,6	19	2311,92	příčníky
CELKEM				15407,92	kg

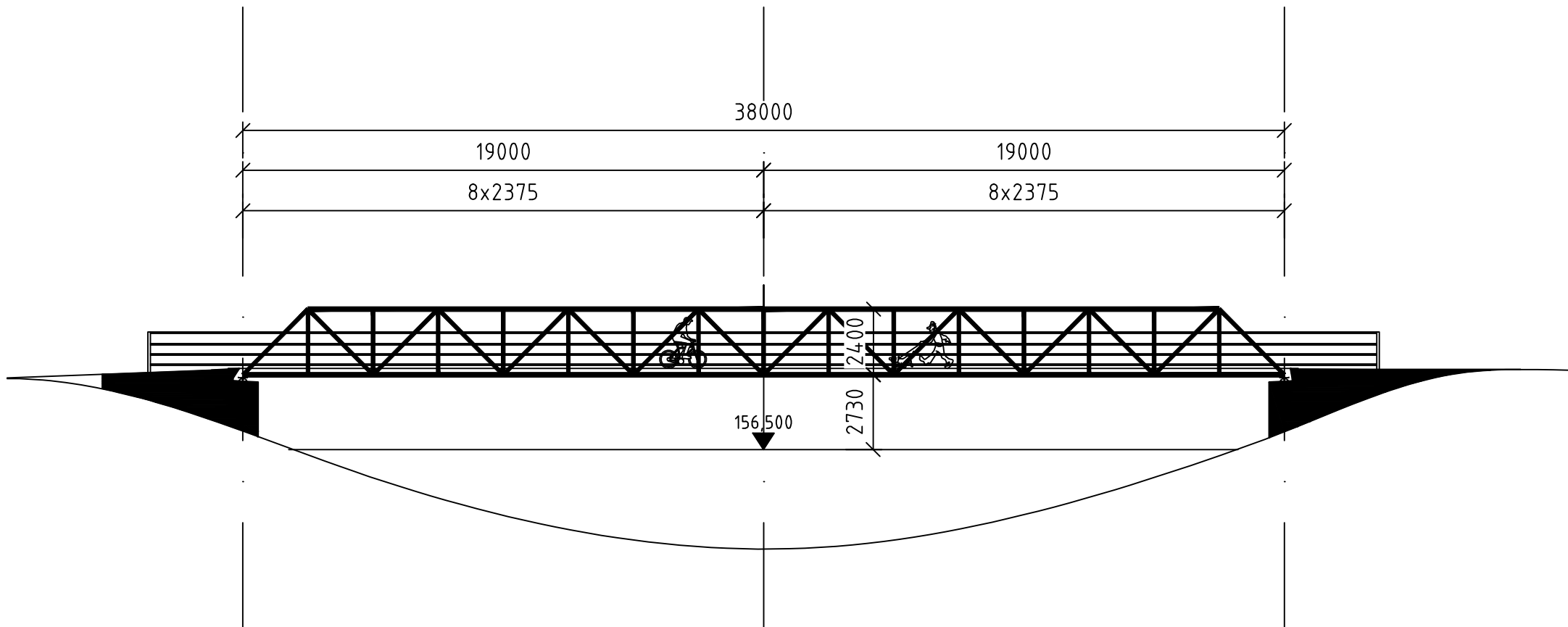
Odhad ceny lávky

1.	Ocelová konstrukce (viz výkaz materiálu OK)	15,4 t	100 000 Kč/t >>	1 540 000,00 Kč
2.	Betonová deska mostovky 0,2*3,2*38	24,32 m3	8000 Kč/m3 >>	194 560,00 Kč
3.	Výztuž mostovky 150 kg/m3	3648 kg	35 Kč/kg >>	127 680,00 Kč
4.	Povrch vozovky (včetně izolace) 3*38	114 m2	750 Kč/m2 >>	85 500,00 Kč
5.	Betonová tížná opěra 2x (4*1*3)*2	24 m3	5000 Kč/m3 >>	120 000,00 Kč
6.	Výztuž opěry 150 kg/m3	3600 kg	35 Kč/kg >>	126 000,00 Kč
7.	Piloty Ø0,8 dl. 7m, 2*2ks - vrty	28 m	1200 Kč/m >>	33 600,00 Kč
8.	Piloty Ø0,8m dl. 7m, 2*2ks - betonáž	14,0672 m3	3500 Kč/m3 >>	49 235,20 Kč
9.	Piloty Ø0,8m dl. 7m, 2*2ks - výztuž	2110,08 kg	35 Kč/kg >>	73 852,80 Kč
10.	Zemní práce	50 m3	800 Kč/m3 >>	40 000,00 Kč
11.	Ložiska 4ks	4 ks	30000 Kč/ks >>	120 000,00 Kč
12.	Mostní závěr	2 ks	15000 Kč/ks >>	30 000,00 Kč
13.	Mostní zábradlí (20kg/m)*100m	2000 kg	120 Kč/kg >>	240 000,00 Kč
14.	Ostatní - nspecifikované			750 000,00 Kč

3 530 428,00 Kč

VARIANTA 1 - POHLED

M 1:200

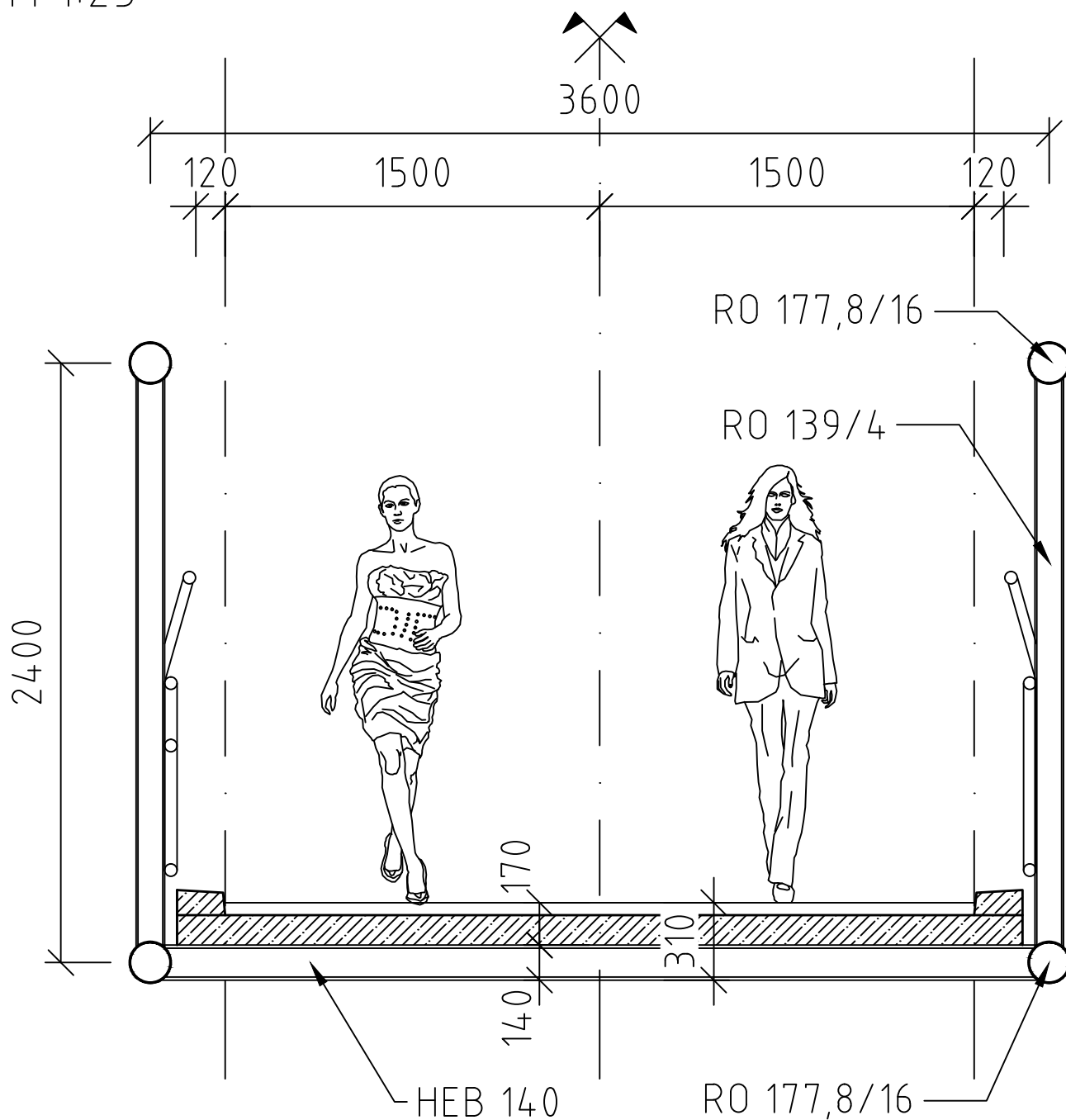


LÁVKA PRO CHODCE - RAČICE

VARIANTA 1 - PŘÍHRADOVÉ NOSNÍKY	8/2017
MARTIN KUCIÁN	M 1:200

VARIANTA 1 - PŘÍČNÝ ŘEZ

M 1:25



LÁVKA PRO CHODCE - RAČICE

VARIANTA 1 - PŘÍHRADOVÉ NOSNÍKY

8/2017

MARTIN KUCIÁN

M 1:25

VARIANTA 2 - OCELOVÝ OBLOUK

Výkaz materiálu OK

	kg/m	ks	délka	kg
Oblouk	111	2	41,5	9213
táhlo	4	2	37	296
příčníky IPE 270	36,1	13	3,6	1689,48

11198,48 kg

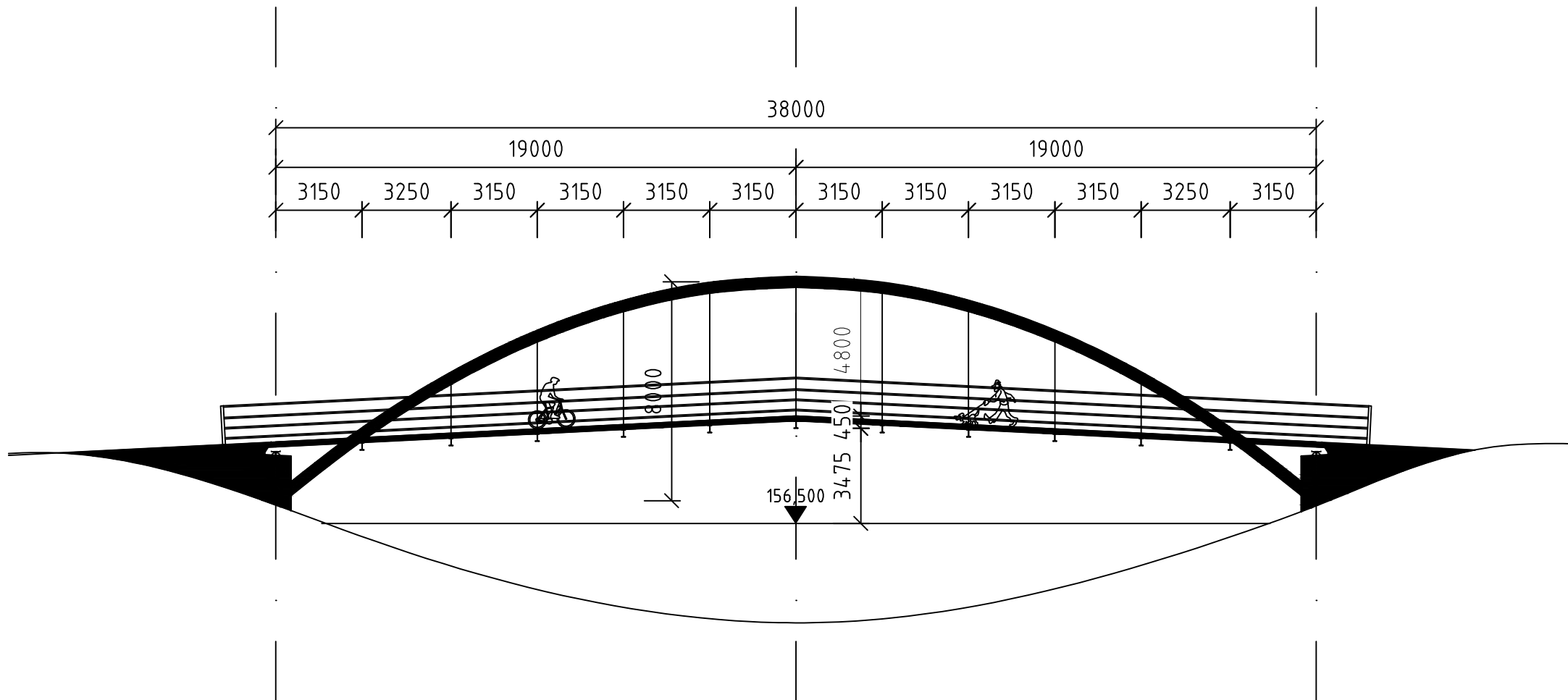
Odhad ceny lávky

1.	Ocelová konstrukce (viz výkaz materiálu OK)	11,2 t	100 000 Kč/t >>	1 120 000,00 Kč
2.	Betonová deska mostovky 0,2*3,2*38	24,32 m3	8000 Kč/m3 >>	194 560,00 Kč
3.	Výztuž mostovky 180 kg/m3	4377,6 kg	35 Kč/kg >>	153 216,00 Kč
4.	Povrch vozovky (včetně izolace) 3*38	114 m2	750 Kč/m2 >>	85 500,00 Kč
5.	Betonová tížná opěra 2x (4*1*3)*2	24 m3	5000 Kč/m3 >>	120 000,00 Kč
6.	Výztuž opěry 150 kg/m3	3600 kg	35 Kč/kg >>	126 000,00 Kč
7.	Piloty Ø1,0 dl. 8m, 2*6ks - vrty	96 m	1200 Kč/m >>	115 200,00 Kč
8.	Piloty Ø1,0 dl. 8m, 2*6ks - betonáž	75,36 m3	3500 Kč/m3 >>	263 760,00 Kč
9.	Piloty Ø1,0 dl. 8m, 2*6ks - výztuž	11304 kg	35 Kč/kg >>	395 640,00 Kč
10.	Zemní práce	50 m3	800 Kč/m3 >>	40 000,00 Kč
11.	Ložiska 4ks	4 ks	20000 Kč/ks >>	80 000,00 Kč
12.	Mostní závěr	2 ks	15000 Kč/ks >>	30 000,00 Kč
13.	Mostní zábradlí (25kg/m)*100m	2500 kg	120 Kč/kg >>	300 000,00 Kč
14.	Ostatní - nespecifikované			750 000,00 Kč
15.	Závěsy, včetně upevnění			150 000,00 Kč
16.	Ložiska - oblouk	4 ks	50000 Kč/ks >>	200 000,00 Kč

4 123 876,00 Kč

VARIANTA 2 - POHLED

M 1:200

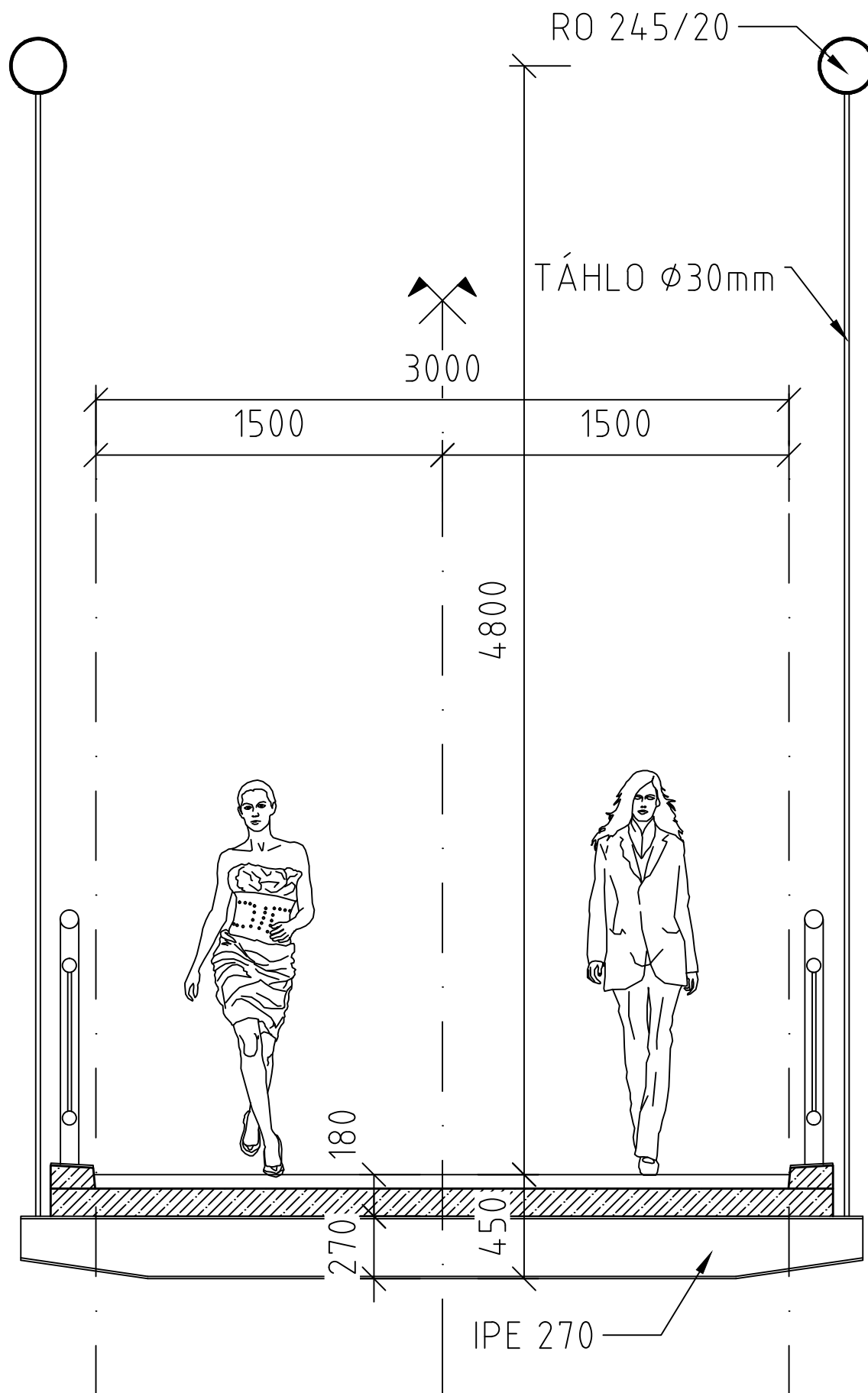


LÁVKA PRO CHODCE - RAČICE

VARIANTA 2 - OCELOVÝ OBLOUK	8/2017
MARTIN KUCIÁN	M 1:200

VARIANTA 2 - PŘÍČNÝ ŘEZ

M 1:25



LÁVKA PRO CHODCE - RAČICE

VARIANTA 2 - OCELOVÝ OBLOUK	8/2017
MARTIN KUCIÁN	M 1:25

VARIANTA 3 - LANGERŮV TRÁM

Výkaz materiálu OK

	kg/m	ks	délka	kg
Oblouk	60	2	40,8	4896
IPE 400	66,3	2	38	5038,8
táhlo	4	2	140	1120
příčníky IPE 160	15,8	15	3,6	853,2

11908 kg

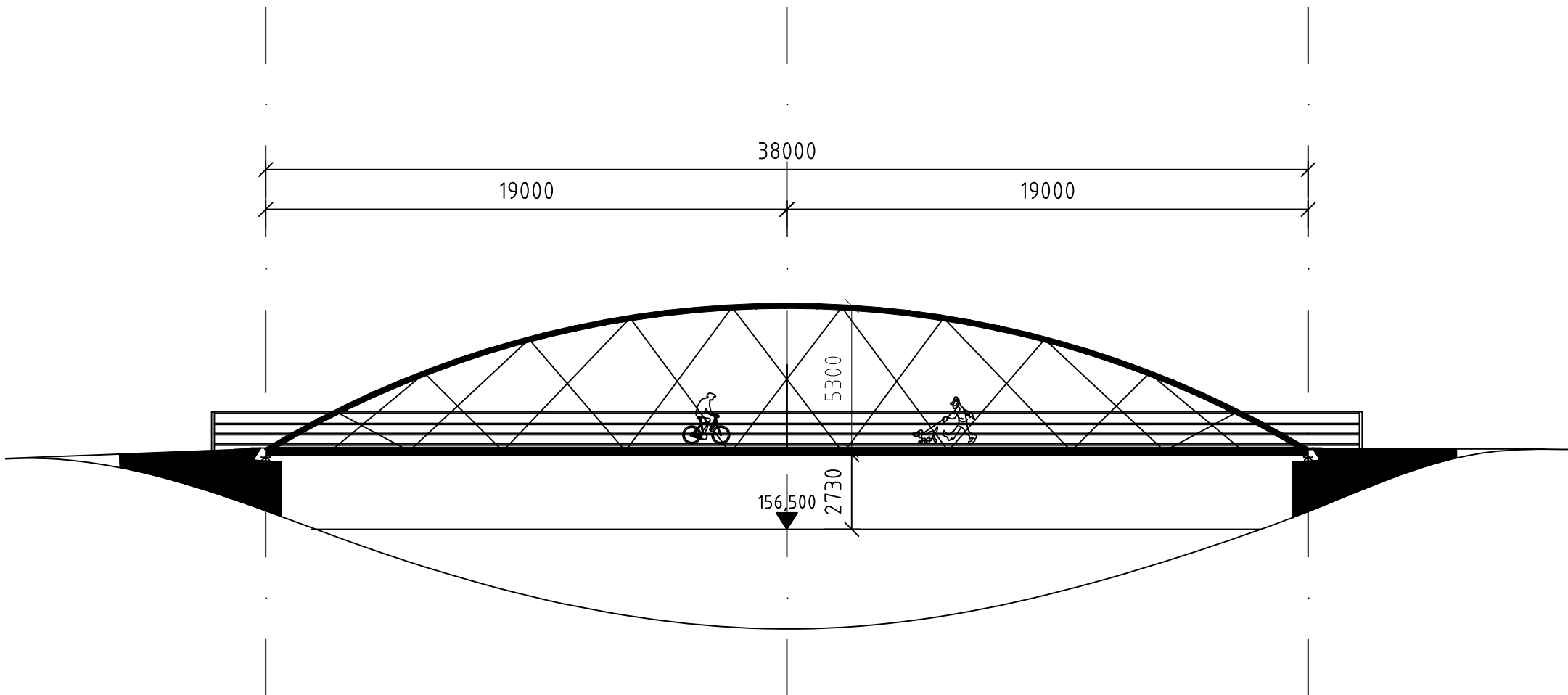
Odhad ceny lávky

1.	Ocelová konstrukce (viz výkaz materiálu OK)	11,9 t	100 000 Kč/t >>	1 190 000,00 Kč
2.	Betonová deska mostovky 0,2*3,2*38	24,32 m3	8000 Kč/m3 >>	194 560,00 Kč
3.	Výztuž mostovky 150 kg/m3	3648 kg	35 Kč/kg >>	127 680,00 Kč
4.	Povrch vozovky (včetně izolace) 3*38	114 m2	750 Kč/m2 >>	85 500,00 Kč
5.	Betonová tížná opěra 2x (4*1*3)*2	24 m3	5000 Kč/m3 >>	120 000,00 Kč
6.	Výztuž opěry 150 kg/m3	3600 kg	35 Kč/kg >>	126 000,00 Kč
7.	Piloty Ø0,8 dl. 7m, 2*2ks - vrty	28 m	1200 Kč/m >>	33 600,00 Kč
8.	Piloty Ø0,8m dl. 7m, 2*2ks - betonáž	14,0672 m3	3500 Kč/m3 >>	49 235,20 Kč
9.	Piloty Ø0,8m dl. 7m, 2*2ks - výztuž	2110,08 kg	35 Kč/kg >>	73 852,80 Kč
10.	Zemní práce	50 m3	800 Kč/m3 >>	40 000,00 Kč
11.	Ložiska 4ks	4 ks	30000 Kč/ks >>	120 000,00 Kč
12.	Mostní závěr	2 ks	15000 Kč/ks >>	30 000,00 Kč
13.	Mostní zábradlí (25kg/m)*100m	2500 kg	120 Kč/kg >>	300 000,00 Kč
14.	Ostatní - nespecifikované			750 000,00 Kč
15.	Závěsy, včetně upevnění a předepnutí			500 000,00 Kč

3 740 428,00 Kč

VARIANTA 3 - POHLED

M 1:200

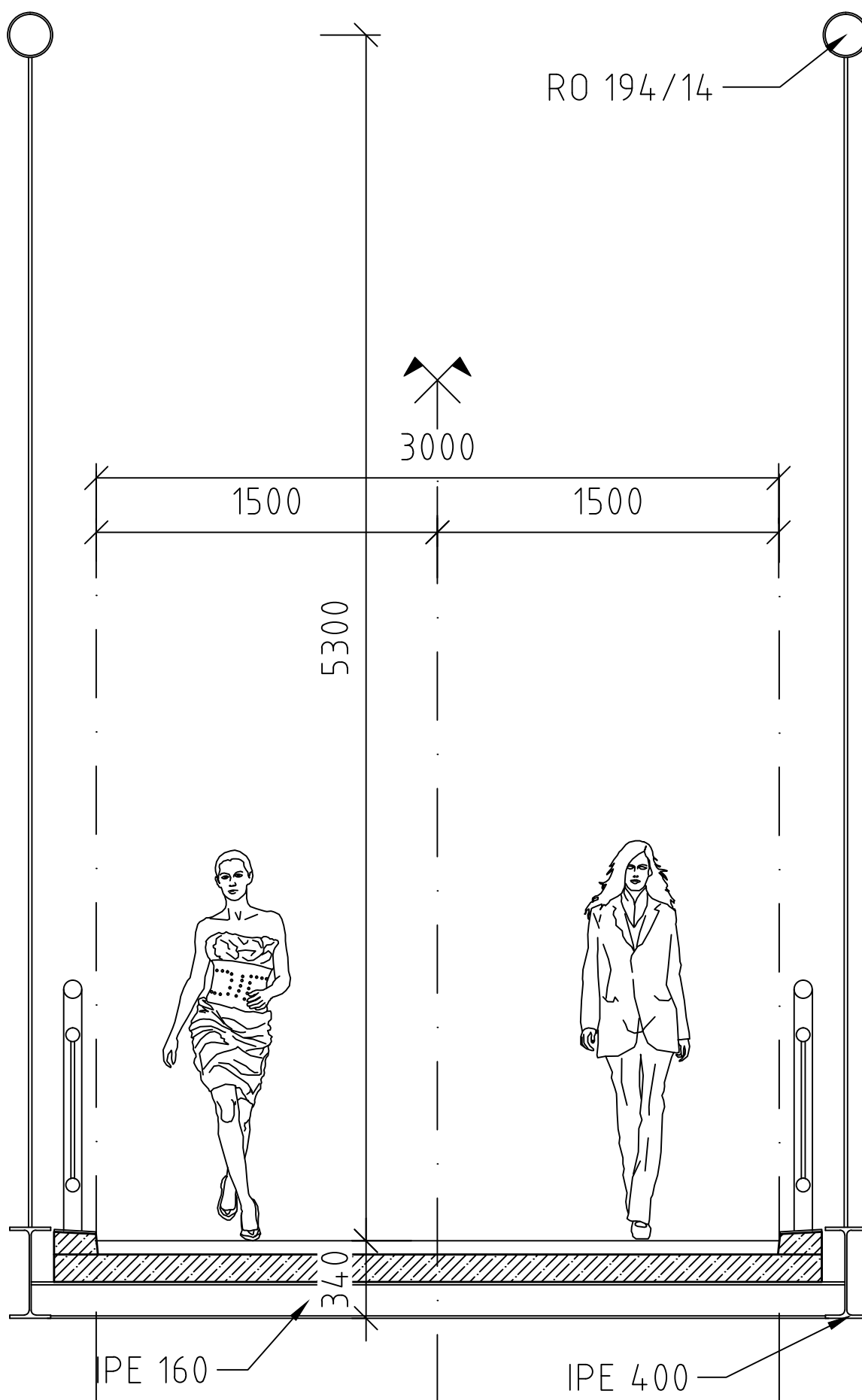


LÁVKA PRO CHODCE - RAČICE

VARIANTA 3 - LANGERŮV TRÁM	8/2017
MARTIN KUCIÁN	M 1:200

VARIANTA 3 - PŘÍČNÝ ŘEZ

M 1:25



LÁVKA PRO CHODCE - RAČICE

VARIANTA 3 - LANGERŮV TRÁM	8/2017
MARTIN KUCIÁN	M 1:25

VARIANTA 4 - BETONOVÝ OBLOUK

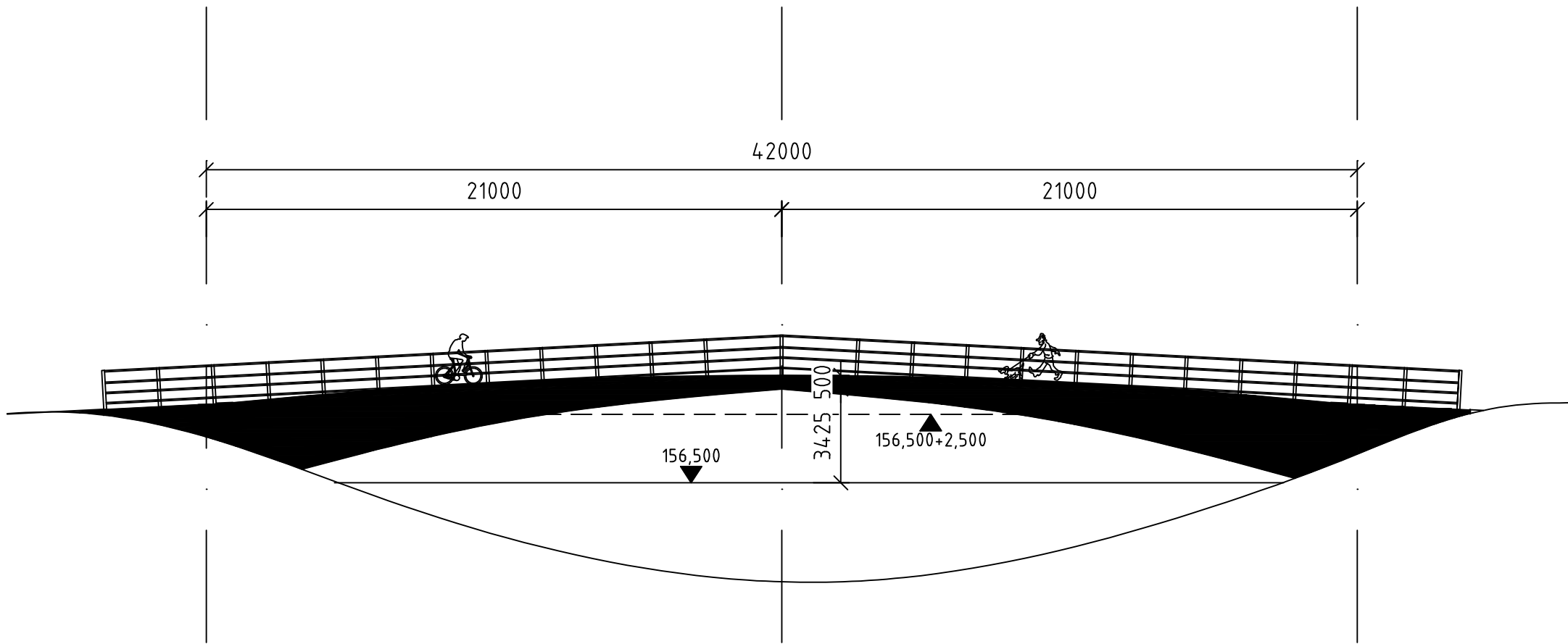
Odhad ceny lávky

1.	beton NK		150 m3	1 200 000,00 Kč
2.	vyztužení NK 2,5% >>	3,75 m3 výztuže >>	29437,5 kg	1 030 312,50 Kč
3.	Betonová tížná opěra 2x (4*1*3)*2	45 m3	5000 Kč/m3 >>	225 000,00 Kč
4.	Výztuž opěry 130 kg/m3	5850 kg	35 Kč/kg >>	204 750,00 Kč
5.	Povrch vozovky (včetně izolace) 3*38	114 m2	750 Kč/m2 >>	85 500,00 Kč
6.	Zemní práce	100 m3	800 Kč/m3 >>	80 000,00 Kč
7.	Mostní zábradlí (25kg/m)*100m	2500 kg	60 Kč/kg >>	150 000,00 Kč
8.	Ostatní - nespecifikované			750 000,00 Kč
9.	Podpěrné konstrukce			900 000,00 Kč

4 625 562,50 Kč

VARIANTA 4 - POHLED

M 1:200

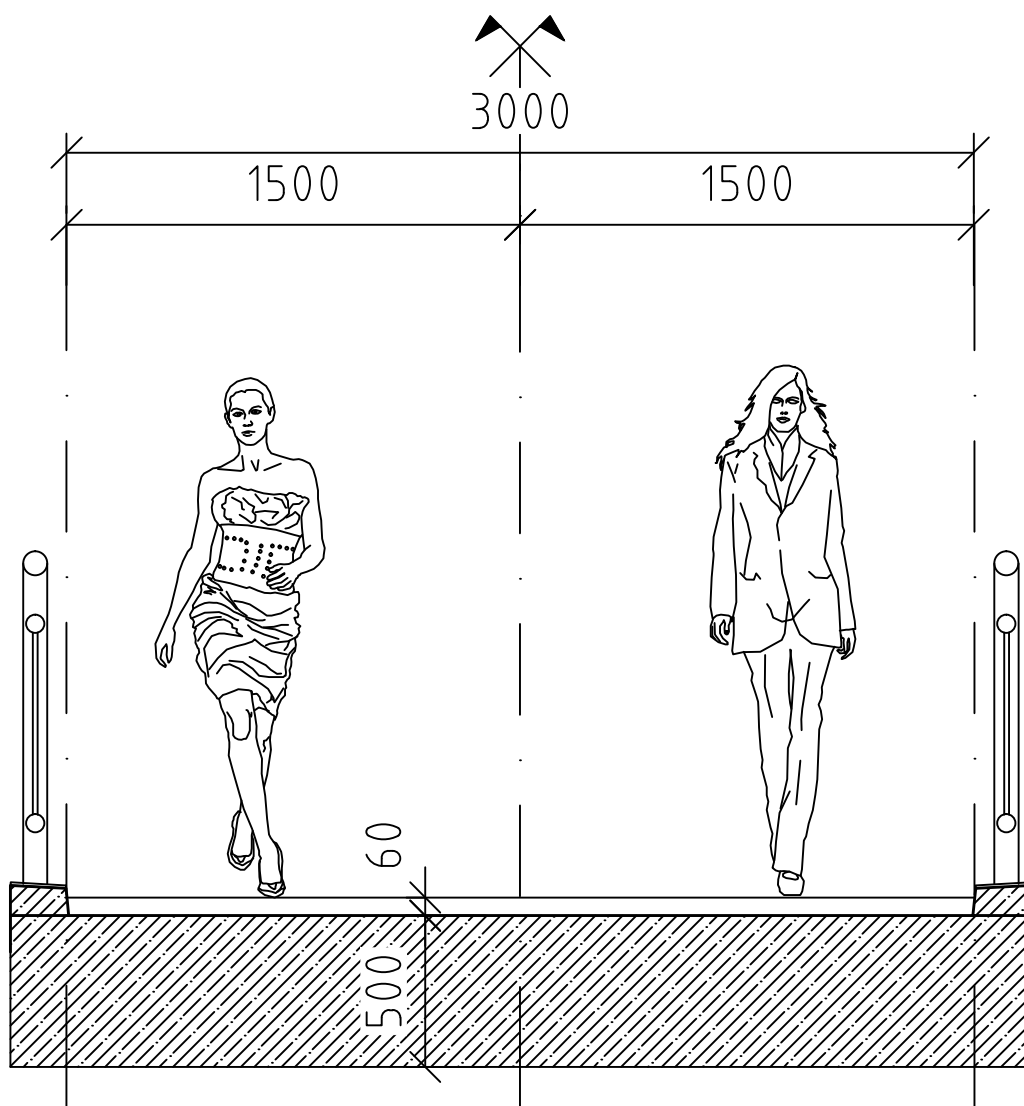


LÁVKA PRO CHODCE - RAČICE

VARIANTA 4 - BETONOVÝ OBLOUK	8/2017
MARTIN KUCIÁN	M 1:200

VARIANTA 4 - PŘÍČNÝ ŘEZ

M 1:25



LÁVKA PRO CHODCE - RAČICE

VARIANTA 4 - BETONOVÝ OBLOUK	8/2017
MARTIN KUCIÁN	M 1:25

VARIANTA 5 - PROSTOROVÁ PŘÍHRADOVÁ KONSTRUKCE

Výkaz materiálu OK

Dolní pas	RO 139,7x7,1	75 m	23,2 kg/m >>	1740 kg
Horní pas	RHS 80/80/4	115 m	9,5 kg/m >>	1092,5 kg
Diagonály, svíslice	RO 70x5,6	222 m	9 kg/m >>	1998 kg

4830,5 kg

(+ cca 700kg ztužení během betonáže + spráhovací prvky)

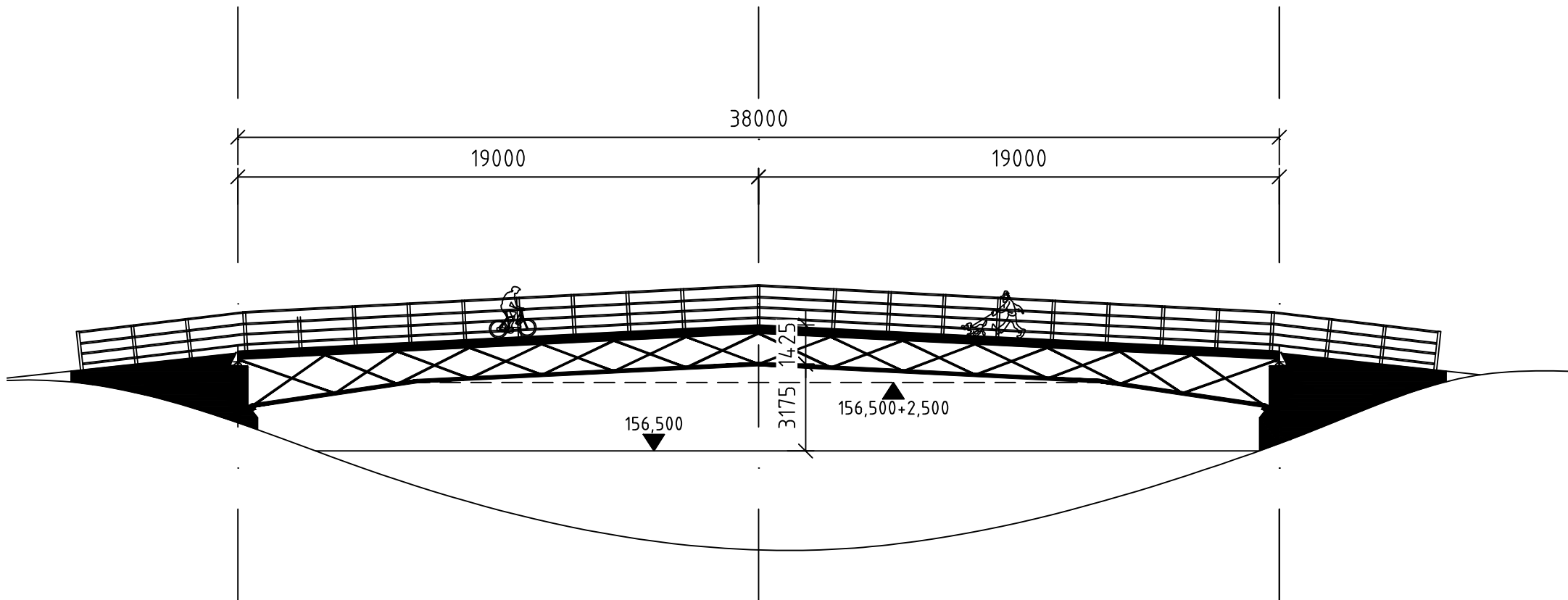
Odhad ceny lávky

1.	Ocelová konstrukce (viz výkaz materiálu OK)	5,5 t	110 000 Kč/t >>	605 000,00 Kč
2.	Betonová deska mostovky 0,2*3,2*38	24,32 m3	9000 Kč/m3 >>	218 880,00 Kč
3.	Výztuž mostovky 160 kg/m3	3891,2 kg	35 Kč/kg >>	136 192,00 Kč
4.	Povrch vozovky (včetně izolace) 3*38	114 m2	750 Kč/m2 >>	85 500,00 Kč
5.	Betonová tížná opěra 2x (4*1*3)*2	27 m3	6000 Kč/m3 >>	162 000,00 Kč
6.	Výztuž opěry 150 kg/m3	4050 kg	35 Kč/kg >>	141 750,00 Kč
7.	Piloty Ø1,0 dl. 8m, 2*7ks - vrty	112 m	1200 Kč/m >>	134 400,00 Kč
8.	Piloty Ø1,0 dl. 8m, 2*7ks - betonáž	87,92 m3	3500 Kč/m3 >>	307 720,00 Kč
9.	Piloty Ø1,0 dl. 8m, 2*7ks - výztuž	13188 kg	35 Kč/kg >>	461 580,00 Kč
10.	Zemní práce	50 m3	600 Kč/m3 >>	30 000,00 Kč
11.	Ložiska 8ks	8 ks	40000 Kč/ks >>	320 000,00 Kč
12.	Mostní závěr	2 ks	15000 Kč/ks >>	30 000,00 Kč
13.	Mostní zábradlí (25kg/m)*100m	2500 kg	120 Kč/kg >>	300 000,00 Kč
14.	Ostatní - nespecifikované			750 000,00 Kč

3 683 022,00 Kč

VARIANTA 5 - POHLED

M 1:200

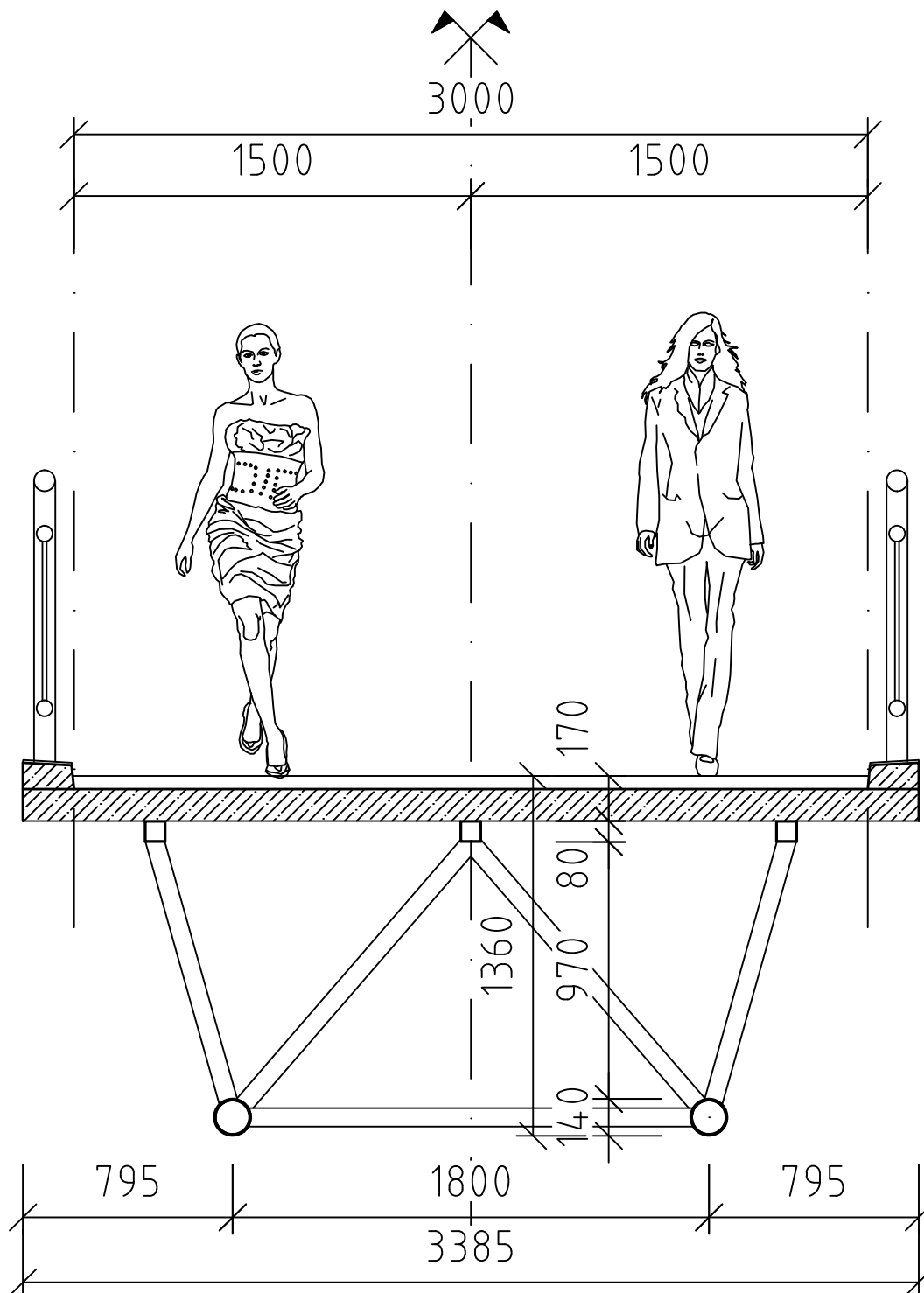


LÁVKA PRO CHODCE - RAČICE

VARIANTA 5 - PROSTOROVÁ PŘÍHRADOVÁ KCE	8/2017
MARTIN KUCIÁN	M 1:200

VARIANTA 5 - PŘÍČNÝ ŘEZ

M 1:25



LÁVKA PRO CHODCE - RAČICE

VARIANTA 5 - PEOSTOROVÁ PŘÍHRADOVÁ KCE	8/2017
MARTIN KUCIÁN	M 1:25