

D.2.1 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

VD FLÁJE

ZDVIHACÍ ZAŘÍZENÍ O NOSNOSTI 15 t PRO MEZIÚROVNĚVÝ TRANSPORT BŘEMEN, KOLEJOVÝ SVRŠEK A MANIPULAČNÍ VOZÍK

Dokumentace pro provedení stavby PS 01



Investor:

Povodí Ohře, s.p.
Bezručova 4219
430 03 Chomutov

listopad 2019

Vypracoval:

Ing. Pavel Hačecký
Pod Krocínkou 467/6
190 00 Praha 9

Obsah:

1	Identifikační údaje	3
1.1	Identifikační údaje o stavbě	3
1.2	Údaje o stavebníkovi	3
1.3	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	3
2	Členění stavby na stavební objekty a provozní soubory	3
3	Dokumentace	3
4	Základní charakteristika stavby	3
5	Současný stav	4
5.1	Způsob transportu břemena	4
5.2	Současný stav zařízení	4
6	Rozsah stavby	4
7	Principiální technologický postup stavby	4
8	Materiálové provedení	5
8.1	Nosné díly JD	5
8.2	Díly přípojí stavebnice JD	5
8.3	Díly manipulačního vozíku	5
8.4	Výstroj opěrné zdi	6
8.5	Spojovací materiál a kotevní prvky	6
8.6	Podlévací hmota patek sloupu	6
9	Systém protikoroze ochrany	6
9.1	Požadavky na PKO	6
9.2	Příprava povrchů ocelových konstrukcí	6
9.3	Žárová metalizace	7
9.4	Nanesení nátěrové hmoty	7
10	Zdvihací zařízení	7
10.1	Sloup horního portálu	7
10.2	Břevno horního portálu	7
10.3	Dolní břevno	7
10.4	Nosník jeřábové dráhy	8
10.5	Objímka sloupu horního portálu	8
10.6	Přípoj horního břevna	8
10.7	Vidlice horního břevna	8
10.8	Patka dolního břevna na bloku klenby	8
10.9	Patka dolního břevna na středním bloku	8
10.10	Vidlice patky na bloku klenby	8
10.11	Vidlice patky na středním bloku	8
10.12	Přípoj nosníku jeřábové dráhy	9
10.13	Jeřábová kočka	9
11	Manipulační vozík	9
11.1	Nosný rám	9
11.2	Pojezdová kola	9
11.3	Upevnění kuželového uzávěru při transportu	10
12	Výstroj opěrné zdi	10
12.1	Madlo schodiště	10
12.2	Zábradlí opěrné zdi	10
12.3	Kladka tažného lana	10
13	Kontrola jakosti provádění prací	11
13.1	Kontrola při výrobě	11
13.2	Kontrola svarů	11
13.3	Kontrola při montáži	11
13.4	Dokumentace kontroly	11
14	Pracoviště zhotovitele v objektu hráze VD Fláje	12
14.1	Zřízení pracoviště	12
14.2	Likvidace pracoviště	12

1 Identifikační údaje

1.1 Identifikační údaje o stavbě

Název stavby	VD Fláje – zdvihací zařízení o nosnosti 15 t pro meziúrovňový transport břemen, kolejový svršek a manipulační vozík	
Katastrální území	Český Jiřetín	[622915]
Obec	Český Jiřetín	[567108]
Místo stavby	VD Fláje	

1.2 Údaje o stavebníkovi

Název (obchodní firma):	Povodí Ohře, státní podnik
IČ:	708889988
DIČ:	CZ708889988
Adresa sídla:	Bezručova 4219, 430 03 Chomutov
Zastoupen:	Ing. Jiřím Nedomou, generálním ředitelem

1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Název (obchodní firma):	Ing. Pavel Hačecký
IČ:	44842643
DIČ	CZ6306230568
adresa sídla:	Pod Krocínkou 467/6, 190 00 Praha 9

2 Členění stavby na stavební objekty a provozní soubory

Stavba je členěna na :	SO 01 – Opěrná zeď kolejové dráhy
	SO 02 – Kolejová dráha
	PS 01 – Zdvihací zařízení, manipulační vozík

3 Dokumentace

Zhotovitel před zahájením prací předloží investorovi dokumentaci, jejíž součástí bude především:

dílenská dokumentace pro výrobu strojních komponent, technologický postup úprav, plán kontrol, návrh havarijního plánu, dokumentace skutečného provedení stavby, firemní materiály a reference.

Po ukončení prací předá zhotovitel investorovi dokumentaci skutečného provedení ve třech paré.

Investor zpracuje návrh povodňového plánu a předá ho zhotoviteli.

4 Základní charakteristika stavby

Účelem stavby je zajištění bezpečného meziúrovňového transportu kuželového uzávěru s vystrojením o hmotnosti 15 t uvnitř hráze VD Fláje. Součástí stavby jsou stavební úpravy (opěrná zeď a schodiště), portálové manipulační zařízení, kolejový manipulační vozík a oprava svršku kolejové dráhy v celé délce.

Rozsah oprav je v souladu s Požadavkovým listem Povodí Ohře, s.p.

5 Současný stav

5.1 Způsob transportu břemena

Současné zařízení a způsob transportu byly koncipovány pro obousměrný převoz lehčích dílů demontovaného a rozebraného kuželového uzávěru. Na vozíku kolejové dráhy je v současnosti břemeno dopraveno na horní podestu (točnu) kolejové dráhy. Po otočení pojezdových kol vozíku o 90° se vozík s břemenem spustí pomocí lanového zvedáku po strmě klesající větvi kolejové dráhy na dolní podestu. Po opětovém otočení pojezdových kol vozík s břemenem pokračuje dále po vodorovné trase.

5.2 Současný stav zařízení

Svršek kolejová dráhy nesplňuje požadavky na bezpečnou přepravu (deformace, degradace pražců,...). Především však je ve strmě klesající části přeprava plně vystrojeného kuželového uzávěru vyloučena z důvodu akutního nebezpečí ztráty stability a následné havárie.

6 Rozsah stavby

Principiálně stavba řeší náhradu nebezpečné strmě klesající části kolejové dráhy zařízením pro přepravu kuželového uzávěru i s vozíkem mezi dvěma úrovněmi útrob přehradní hráze.

Z hlediska členění nákladů jsou nové konstrukce (strojní i stavební) zařazeny jako investice, oprava svršku kolejové dráhy v (kromě nového úseku mezi točnami) je zahrnuta do oprav.

Realizace bude probíhat postupně :

7 Principiální technologický postup stavby

Veškeré práce budou prováděny v souladu s obecnými normami i předpisy platnými v místě montáže i na pracovišti zhotovitele. Zhotovitel, případně jeho subdodavatelé, se musí prokázat oprávněním provádět odborné práce a zároveň prokázat dostatečný počet vyškolených pracovníků pro tyto práce. Výroba nových dílů bude probíhat v dílnách zhotovitele. Montáže nových prvků budou provedeny stavebnicově z hotových připravených dílů. Pro transport materiálu a mechanizace pro výstavbu (hlavně v její stavební části) se provedou opatření pro dočasnou ochranu kolejnicové dráhy před poškozením při pojezdu techniky, například zásypem kamennou drtí s následným lehkým zhutněním. Po dokončení stavebních prací a montáže jeřábové dráhy se před opravou stávajícího kolejiště dočasná ochrana odstraní.

Při montáži jeřábové dráhy bude po dokončení stavebních úprav instalováno lešení tak, aby bylo možno jednotlivé díly dráhy bezpečně osadit. Lešení a pomocná manipulační zařízení musí být dimenzovány na práci ve výšce cca 8 m i s nejtěžším dílem JD (sloup horního portálu cca 600 kg). Pracovníci musí být vyškoleni pro provádění těchto prací.

Výstavba bude probíhat postupně v těchto krocích:

D.2.1 – technická zpráva

- zřízení staveniště vč. provedení dočasné ochrany stávající kolejnicové dráhy
- výkopové práce ve svahu mezi podestami (SO 01)
- stavební práce na opěrné zdi, schodišti a pilastru (SO 01) – bednění, betonáž, zásyp zeminou a hutnění
- položení nové vodorovné větve kolejové dráhy (SO 02)
- výroba dílů portálového zdvihacího zařízení vč. dodávky subdodávek
- výroba manipulačního vozíku
- převoz dílů na místo montáže
- stavba lešení
- kotvení patek a sloupu horního portálu, postupná montáž dílů dolního břevna, (vč. úpravy stěn v místě kotvení jeho patek), montáž nosníku JD
- zavěšení zdvihacího zařízení (kočky 15 t)
- dokončovací práce, dílčí zkoušky zdvihacího zařízení
- demontáž a odvoz lešení
- oprava zbývajících částí kolejové dráhy (SO 02) s postupným odstraňováním dočasné ochrany kolejiště
- komplexní zkoušky

Ostatními činnostmi zhotovitele jsou zejména:

- zpracování harmonogramu postupu prací s důrazem na koordinaci s probíhajícími stavebními činnostmi
- zpracování technologických postupů výroby a montáže
- zpracování plánu kontrol
- zpracování materiálů pro potřeby BOZP
- zpracování potřebné dílenské dokumentace
- zpracování dokumentace skutečného provedení a předání investorovi ve třech vyhotoveních
- likvidace odpadu
- zřízení a likvidace pracoviště zhotovitele v objektu VD Fláje
- protokolární předání díla a pracoviště investorovi

8 Materiálové provedení

8.1 Nosné díly JD

Sloup, příčná břevna a pojezdový nosník zdvihacího zařízení jsou z běžné konstrukční oceli S 235. Pro veškeré materiály použité při opravě musí být k dispozici příslušné certifikáty, osvědčení a zkoušky pro použití pro výstavbu.

8.2 Díly přípojí stavebnice JD

Objímka sloupu, přípoje nosníků a kotevní vidlice jsou z běžné konstrukční oceli S 235. Závěsné čepy vidlic jsou z korozivzdorné oceli 1.4301. Pro veškeré materiály použité při opravě musí být k dispozici příslušné certifikáty, osvědčení a zkoušky pro použití pro výstavbu.

8.3 Díly manipulačního vozíku

Náboje a čepy otočí vidlic kol jsou z korozivzdorné oceli 1.4301. Ostatní díly jsou z běžné konstrukční oceli S235.

8.4 Výstroj opěrné zdi

Zábradlí a madla jsou z běžné konstrukční oceli S 235. Závěs tažné kladky je z oceli S355.

8.5 Spojovací materiál a kotevní prvky

Svorníky přípoju M24 jsou jakosti 8.8 pozink. Ostatní spojovací spojovací materiál je nerezového provedení A2-70. Chemické kotvy jsou nerezového provedení A4-70.

8.6 Podlévací hmota patek sloupu

Patka sloupu horního portálu bude po vyrektifikování sloupu do svisla na regulačních maticích chemických kotev podlita zalévací maltou na bázi epoxidové pryskyřice (např. Sikadur – 42 HE), která splňuje požadavky EN 1504-6. Obdobně mohou být v případě potřeby podlity i ostatní patky na stěnách.

9 Systém protikoroze ochrany

9.1 Požadavky na PKO

Konstrukce portálového manipulačního zařízení není vystavena UV záření a nachází se v málo znečištěné atmosféře s vysokou vlhkostí:

- kategorie vnějšího prostředí (dle ČSN ISO 12 944-2) – C3 – vnitřní s velkou vlhkostí
- stupeň koroze agresivity vody (ČSN ISO 12 944-2) – Im1 – postřik sladké vody
- požadovaná životnost dle ČSN ISO 12 944-1 kategorie H – vysoká (více než 15 let)

Pro protikoroze ochranu ocelových konstrukcí musí být použit nátěrový materiál na bázi epoxidové pryskyřice s vysokou odolností vůči působení kondenzované vlhkosti. Materiál musí být mechanicky odolný s dobrou přilnavostí na chráněný povrch a musí být bez obsahu rozpouštědel. Musí být vhodný pro antikoroze ochranu povrchů z oceli a fyziologicky nezávadný vůči životnímu prostředí. Nanášení nátěru se musí řídit technologickým předpisem výrobce nátěrové hmoty. Odtrhovou zkouškou dle ČSN EN ISO 4624 musí být prokázána přilnavost nátěru na konstrukci vyšší než 8 MPa.

Konkrétní systém protikoroze ochrany vč. specifikace nátěrových hmot a technologického postupu jejich nanášení zvolí zhotovitel. Odstín konečné vrstvy stanoví investor.

9.2 Příprava povrchů ocelových konstrukcí

Ocelové konstrukce budou otryskány abrazivním materiálem pro volné tryskání, nezávadným z hlediska ochrany životního prostředí. Vhodným materiálem je např. Dirk Blastgrit Europa Ltd., schválený hlavním hygienikem ČR č. certifikátu V-002/98. Stupeň čistoty otryskaného povrchu musí minimálně S2,5. Závitové otvory a funkční plochy se chrání před poškozením tryskáním a metalizací

Zbytky tryskacího materiálu budou odsávány vysavačem a budou předány jako odpad k ekologické likvidaci.

9.3 Žárová metalizace

Ocelové konstrukce se opatří žárovým nástřikem materiálem ZINACOR o tloušťce vrstvy 120 µm.

9.4 Nanesení nátěrové hmoty

Veškeré plochy ocelových konstrukcí budou opatřeny nátěrem požadovaného odstínu o tloušťce vrstvy podle technologického postupu výrobce nátěrové hmoty. Nátěr musí být nanesen v předepsaném časovém limitu po dokončení přípravy povrchu a metalizace.

Veškeré nátěry se provádějí u zhotovitele, na staveništi se provádí pouze oprava nátěrů.

10 Zdvihací zařízení

Zdvihací zařízení sestává z nosných dílů, které jsou pomocí ocelových patek fixovány k betonovým konstrukcím a jsou navzájem spojeny přípoji se závitovými svorníky a vidlicemi s čepy. Po pojezdovém nosníku zdvihacího zařízení pojíždí ručně ovládaná podvěsná jeřábová kočka o nosnosti 15 t se zdvihem 6 m. Kočka je vybavena osmikolovým pojezdem s ručním ovládáním.

Nově vyráběné díly jsou dle ČSN EN 1060-2 zařazeny do třídy provedení EXC2. Veškeré díly jsou vyrobeny v dílnách zhotovitele, na stavbě se pouze kotví do betonových konstrukcí pomocí chemických kotev a navzájem se spojují pomocí přípojů a vidlic.

10.1 Sloup horního portálu

Sloup délky 5420 mm je zhotoven z bezešvé trubky TR324x8 délky. Jeho dolní konec je opatřen čtvercovou patkou tl. 30 mm pro ukotvení k betonovému základu (SO 01) pomocí 4 chemických nerezových kotev M24x210/124. Horní hlavice sloupu tl. 30 mm s žebry tl. 16 mm je obdélníková, uzpůsobená pro přípoj horního břevna se šesti svorníky M24.

10.2 Břevno horního portálu

Břevno délky 3800 mm je svařeno ze dvou válcovaných profilů U 300. Na volném konci je zaslepeno. Na konci u ŽB boční stěny lodě hráze je uzpůsoben vevařeným styčником tl.25 pro čepové spojení s kotevní vidlicí.

Břevno horního portálu délky 3800 mm je zhotoveno svařením 2 válcovaných profilů U300. Na jednom konci je do břevna vevařeno oko s otvorem \varnothing 50 mm pro vidlici s čepem, přikotvenou k ŽB stěně bloku klenby.

10.3 Dolní břevno

Dolní břevno délky 4420 mm je zhotoveno svařením 2 válcovaných profilů U300. Na obou koncích jsou do břevna vevařeny náboje s otvorem \varnothing 60 mm pro vidlice s čepem, upevněné na ložnou plochu patek přikotvených k ŽB stěnám bloků hráze. Oba konce břevna jsou zavíčkované plechem.

10.4 Nosník jeřábové dráhy

Podvěšený nosník z válcovaného profilu I400 je v místě přípojů obou břevien doplněn zesílením horní příruby pro matice svorníků M24. Zadní konec je prostě zaslepen, na předním konci jsou osazeny nerezové kostky pro přišroubování (4x M16) čelní záslepky. V parkovací poloze kočky je na horní přírubu nosníku upevněna lehká ochranná stříška z tenkého nerezového plechu (1,0x1,0m) proti případně kapající kondenzované vlhkosti.

10.5 Objímka sloupu horního portálu

Ke stabilizaci sloupu horního portálu slouží ocelová objímka přikotvená čtyřmi chemickými kotvami M16 k rohu ŽB konzoly stěny středního pilíře hráze. Úhlová základna objímky tl. 20 mm nese lože $\neq 160 \times 8$, sloup je připnut chomoutem $\neq 120 \times 8$ se šrouby M24.

10.6 Připoj horního břevna

Připoj tvoří silnostěnná deska tl. 30 mm s výztužnými žebry $\neq 60 \times 16$. Pomocí šesti svorníků M24 jakosti 8.8 s nerezovými maticemi je břevno připojeno k hlavici horního sloupu s možností ustavení ve vodorovné rovině a za použití podložek i ve směru svislém.

10.7 Vidlice horního břevna

Bočnice tl. 16 mm s výztužnými žebry jsou neseny základnou tl. 25 mm. Vidlice je k ŽB boční stěny bloku klenby hráze přikotvena čtyřmi nerezovými chemickými kotvami M16x125/38. Spojovací čep $\varnothing 50$ mm je nerezový.

10.8 Patka dolního břevna na bloku klenby

Ložná plocha tl. 25 mm s výztužnými žebry je přivařena kolmo na základovou desku tl. 25 mm. Základová deska je k ŽB boční stěny bloku klenby hráze přikotvena šesti nerezovými chemickými kotvami M24x210/250. Pro základovou desku je na ŽB stěně klenby vytvořena svislá orovnaná plocha 580x515 mm.

10.9 Patka dolního břevna na středním bloku

Ložná plocha tl. 25 mm s výztužnými žebry je přivařena kolmo na základovou desku tl. 20 mm. Základová deska je k ŽB boční stěny bloku klenby hráze přikotvena pěti nerezovými chemickými kotvami M16x125/170.

10.10 Vidlice patky na bloku klenby

Bočnice tl. 20 mm jsou neseny základnou tl. 20 mm. Spojovací čep $\varnothing 60$ mm je nerezový. Základová deska je k ložné ploše patky (10.8) přivařena při montáži.

10.11 Vidlice patky na středním bloku

Bočnice tl. 25 mm jsou neseny základnou tl. 25 mm. Spojovací čep $\varnothing 60$ mm je nerezový. Základová deska je k ložné ploše patky (10.9) upevněna 4 šrouby M24. Šrouby jsou utaženy tak, aby byla umožněna délková dilatace břevna a jsou pojištěny kontramaticemi.

10.12 Přípoj nosníku jeřábové dráhy

Přípoj tvoří silnostěnná deska tl. 30 mm s výztužnými žebry $\neq 60 \times 16$. Pomocí čtyř svorníků M24 jakosti 8.8 s nerezovými maticemi je nosník zavěšen pod břevna horního a dolního portálu s možností ustavení ve vodorovné rovině.

10.13 Jeřábová kočka

Po pojezdovém nosníku zdvihacího zařízení pojíždí ručně ovládaná podvěsná jeřábová kočka o nosnosti 15 t se zdvihem 6 m. Kočka je vybavena osmikolovým pojezdem s ručním ovládáním. Pro uchopení převáženého uzávěru slouží stávající závěsná konstrukce s novým závěsným třmenem. Třmen je vyhotoven z dvojice desek tl. 25 mm a závěsného oka skrouženého z kulatiny $\varnothing 60$ mm.

11 Manipulační vozík

Pro transport kuželového uzávěru po kolejové dráze uvnitř tělesa hráze slouží manipulační vozík, který je vybaven upínacími prvky pro pevné spojení s tělesem převáženého uzávěru. Tato úprava umožňuje přemístění vozíku i s uzávěrem jako jednoho kusu při meziúrovňovém přesunu pomocí zdvihacího zařízení.

Základem konstrukce vozíku je nosný rám. Čtyři pojezdová kola jsou na rámu upevněna otočně tak, aby umožnila změnu směru pohybu vozíku v místě zlomů kolejové dráhy o 90° . Horní plocha rámu je opatřena kotevními body pro pevné spojení s tělesem převáženého uzávěru pomocí šroubů s T-hlavou. Na bocích rámu jsou závěsy pro uchycení tažného lana při ručním přesunu po kolejové dráze. Nosnost vozíku je navržena na plnou hmotnost kompletního kuželového uzávěru, tedy s rezervou na 15 t.

11.1 Nosný rám

Nosný rám manipulačního vozíku je obdélníkový o rozměrech 1400 x 1800 mm. Rám je svařen z ocelových válcovaných profilů U200. Spoje jsou vyztuženy plechovými rožnicemi. Do konstrukce rámu jsou zakomponovány 4 náboje pro uložení pojezdových kol. V horní rovině rámu jsou vevařeny 3 upínací desky z plechu Pl.50 s drážkami pro 4 šrouby M20 s T-hlavou, kterými je manipulační vozík pevně spojen s převáženým kuželovým uzávěrem. Na všech bocích rámu jsou přivařena oka s vysokopevnostními třmeny 5 t pro uchycení tažného lana při ručním přesunu vozíku po kolejové dráze. V případě potřeby je možno prázdný vozík za tato oka při manipulaci zavěsit. Vozík s naloženým uzávěrem se zavěšuje výhradně za oka kuželového uzávěru pomocí závěsné konstrukce s kladkami. Tato pomocná konstrukce je vyrobena a byla již v minulosti použita.

11.2 Pojezdová kola

Čtyři pojezdová kola jsou na rámu upevněna ve vevařených nábojích otočně kolem svislé osy tak, aby umožnila změnu směru pohybu vozíku v místě zlomů kolejové dráhy o 90° . Proto jsou kola umístěna s rozchodem i rozvorem shodným, jako je rozchod kolejnic dráhy, tedy 1090 mm.

Ocelová kola o průměru 165 mm mají oboustranné vodící nákolky. Každé kolo je uloženo na čepu na dvou soudečkových naklápěcích ložiskách 55x100x25. Prostor

ložisek je oboustranně těsněn gufery s prachovkou 65x80x8. Vidlice, ve které je kolo uloženo je otočná kolem svislé osy na čepu $\varnothing 40$ mm, který je pojištěn maticí M30 proti vysunutí. Tato matice též stabilizuje vidlici kola proti pootočení při jízdě vozíku. Matice je snadno přístupná shora.

Pro pootočení vidlic pojezdových kol o 90° je nutno vozík i s břemenem postupně jednou polovinou nadzdvihnout o výšku nákolků jedné dvojice pojezdových kol, tedy s rezervou cca 15 mm. Pro opření hydraulického ručního zvedáku (panenky) se využije zesílení opěrné plochy spodku rámu (v jeho podélné ose).

11.3 Upevnění kuželového uzávěru při transportu

Odlitek tělesa kuželového uzávěru má dvě boční upevňovací patky a jednu osovou střední opěru, které slouží pro montáž uzávěru do potrubí. Pro transport na manipulačním vozíku je uzávěr a vozík pevně spojen a po dobu transportu tak tvoří jeden díl. Pro spojení s vozíkem je využito patek tělesa i opěry uzávěru.

Stávající otvory v upevňovacích patkách jsou využity pro upevňovací šrouby M20 s T-hlavou. Šroub se prostrčí otvorem v patce hlavou do drážky v upínací desce vozíku a zajistí se maticí s mohutnou podložkou, překrývající otvor v patce ($\varnothing 75$ mm). V osově opěře tělesa uzávěru se provede otvor $\varnothing 65$ mm. Pomocí manipulačního třmenu s trnem a upevňovacích šroubů se přitáhne osová opěra tělesa KU k upevňovací desce vozíku.

Před transportem zdvihacím zařízením doporučujeme zkušebním zavěšením KU vč. vozíku zkontrolovat, případně posunem KU upravit polohu těžiště tak, aby při transportu vzduchem zůstal rám vozíku ve vodorovné poloze.

Vozík s naloženým uzávěrem se zavěšuje výhradně za oka kuželového uzávěru pomocí stávající závěsné konstrukce s novým závěsným třmenem.

Přesun vozíku s KU se provádí ručně pomocí lan pomocí ručních lanových zvedáků. Lana jsou připojena pomocí vysokopevnostních třmenů 5t k rámu vozíku.

12 Výstroj opěrné zdi

12.1 Madlo schodiště

Na stěně bloku klenby je nad schodištěm osazeno trubkové madlo. Madlo má tři upevňovací patky pro ukotvení trojicemi chemických kotev M8.

12.2 Zábradlí opěrné zdi

Koruna opěrné zdi je opatřena snímacím trubkovým zábradlím. Sloupky tří dílů zábradlí (boční, rohový a čelní) jsou zasunuty do toulců ukotvených chemickými kotvami M10 k líci opěrné zdi. K stabilnímu rohovému dílu jsou pomocí háků připojeny díly přímé.

12.3 Kladka tažného lana

V ose dolní větve kolejové dráhy je u paty opěrné zdi přikotven chemickými kotvami M16 závěs tažné kladky. Kladka obrací tah lana vedeného pod manipulačním vozíkem od původního kotevního bodu. Jako kladka je použita lesnická kladka průměru 120 mm pro lano 8 - 12 mm.

13 Kontrola jakosti provádění prací

Všechny díly dodávky a kvalita montáže budou v souladu s plánem kontrol průběžně sledovány a zkoušeny ve všech fázích výroby i montáže. Plán kontrol zpracovává zhotovitel a předkládá ho ke schválení investorovi.

Všechny kontrolní zkoušky jsou součástí dodávky. Kontrola jakosti prováděných prací se zaměřuje na dodržování schválených technologických postupů, na dodržení rozměrů a požadovaných vlastností použitých materiálů a na kvalitu montáže.

13.1 Kontrola při výrobě

Všechny nově vyráběné díly podléhají výstupní kontrole ve výrobě. Kontroluje se jakost materiálu a rozměrová přesnost provedení.

13.2 Kontrola svarů

Velikost koutových a tupých svarů se řídí tloušťkou menšího ze svařovaných materiálů. Úpravy hran pro svary a velikost svarů bude uvedena v dílenské dokumentaci. Kontrola svarů se provádí kapilární metodou v souladu s normou ČSN EN ISO 3452.

13.3 Kontrola při montáži

Při montáži dílů se kontroluje poloha dílů, kompletnost montáže, dotažení šroubových spojů a funkce dílů.

13.4 Dokumentace kontroly

Všechny uskutečněné kontroly jakosti provedených prací musí být písemně dokumentovány. O provedení každé zkoušky bude proveden zápis, všechny zápisy budou dokladovány. V dokumentaci kontroly musí být obsažena i zjištění vizuálních kontrol se všemi identifikačními údaji v obdobném rozsahu a s fotodokumentací. Stejným způsobem musí být dokumentována provedená nápravná opatření k odstranění kontrolou zjištěných závad a následná kontrola účinnosti těchto opatření.

Dokumentace provedených kontrol a nápravných opatření se vede v rámci stavebního deníku, obvykle jako jeho samostatná část nebo příloha. Podrobné požadavky na způsob a rozsah dokumentace kontroly se určí v rámci technologického postupu, který zpracuje zhotovitel a předloží investorovi před zahájením prací.

Z dokumentace kontrol musí být zřejmé, jaké kontrolní zkoušky byly provedeny, v jakém rozsahu a dále ve kterých místech konstrukce, v které době, jakým způsobem a za jakých podmínek byly provedeny. Pro každou zkoušku musí být v dokumentaci uvedeny jejich výsledky a zhodnocení těchto výsledků..

V případě, že kvalitativní zkouška nevyhoví, zaznamená se do dokumentace požadavek na nápravná opatření a poté údaje o jejich realizaci a s jejich následným vyhodnocením.

14 Pracoviště zhotovitele v objektu hráze VD Fláje

14.1 Zřízení pracoviště

Pracoviště zhotovitele (zázemí staveniště) bude zřízeno na pozemku investora. Vlastní staveniště se nachází uvnitř tělesa hráze VD. Předání pracoviště bude protokolárně ošetřeno.

Vybavení pracoviště bude tvořeno standardním vybavením:

- šatní buňka a mobilní WC
- elektropřípojka se staveništním rozvaděčem s místním měřením odebrané energie, osvětlení

14.2 Likvidace pracoviště

Po ukončení všech prací a zkoušek zhotovitel odstraní a odveze veškeré vybavení zázemí staveniště a uvede užívané plochy a zařízení do původního stavu a předá je protokolárně investorovi. Stejně tak bude uvedena do původního stavu i příjezdová komunikace ke hrázi.

VD Fláje – zdvihací zařízení o nosnosti 15 t pro meziúrovňový transport břemen

Statické posouzení konstrukce jeřábové dráhy

listopad 2019

Zadavatel:
Povodí Ohře, s.p.
Bezručova 4219
430 03 Chomutov

Vypracoval:
Dubský & Hačecký
sdružení fyz. osob
Družstevní ohoz 5a
140 00 Praha 4

Obsah

1	POMOCNÁ JEŘÁBOVÁ DRÁHA V HRÁZI VD FLÁJE	3
2	STATICÝ VÝPOČET KONSTRUKCE JD	4
3	DETAILNÍ KONTROLA NOSNÍKU JD – SPODNÍ PŘÍRUBA	10
4	KONTROLA KOTVENÍ PODPOR JEŘÁBOVÉ DRÁHY	11

1 Pomocná jeřábová dráha v hrázi VD Fláje

V chodbách a dómech uvnitř železobetonové hráze přehrady Fláje je instalována soustava kolejových drah s vozíkem pro dopravu součástí technologie, především uzávěrů spodních výpustí DN1200. Při transportu uzávěrů pravé spodní výpusti je nutno překonat výškový rozdíl 1,77 m mezi točnami kolejové dráhy. Stávající řešení strmým úsekem kolejové dráhy neumožňuje bezpečně transportovat plně vystrojený kuželový uzávěr pro akutní nebezpečí ztráty stability. Proto je navržena nad tímto úsekem pomocná jeřábová dráha, pomocí níž bude kuželový uzávěr i s připnutým kolejovým vozíkem přenesen mezi točnami z jedné výškové úrovně na druhou. Jeřábová dráha bude vybavena ručním řetězovým kladkostrojem, podvěšeným na čtyřnápravové pojezdové kočce.

Kompletní kuželový uzávěr má hmotnost 12080 kg a spolu s montážním závěsem, řetězovým kladkostrojem a připnutým kolejovým vozíkem představuje pro jeřábovou dráhu pohyblivé břemeno $Q = 130 \text{ kN}$.

2 Statický výpočet konstrukce JD

Údaje o konstrukci

Jméno projektu	Fláje pomJD
Autor projektu	Ing. Pavel Hačecký
Popis projektu	Kompletní soustava pomocné jeřábové dráhy, předního poloportálu a zadního břevna nad kolejovou dráhou uvnitř hráze VD Fláje pro manipulaci s kuželovým a šoupátkovým uzávěrem spodní výpusti. Hlavní nosník jeřábové dráhy je zatížen pohyblivým zatížením 15t od kompletního kuželového uzávěru s vozíkem, zavěšeném na spřažené čtyřnápravové podvěšené pojezdové kočce.
Rozměr projektu	Prostor
Datum	07.11.2019

Prutů	4
Ploch	2
Zatížení	94
Podpor	5
Bodů	0
Liníí	0
Kontaktů	7
Materiálů	1
Průřezů	4
Tloušťek	1
Podloží	0
Skupin	1
Zat. stavů	47

Geometrie - délky	mm
Geometrie - úhly	deg
Průřezy - délky	mm
Zatížení, výsledky - síly	kN
Zatížení, výsledky - napětí	MPa
Zatížení, výsledky - délky	m
Deformace - posuny	mm
Deformace - natočení	deg
Čas	sec
Teplota	°C
Hmota	t

Výpis zadaných materiálů:

E1, E2	[MPa]	moduly pružnosti (E2 pouze pro ortotropní materiál)
η		Poissonův součinitel
γ	[t/mm ³]	objemová hmotnost
K1, K2	[mm/m.°C]	koeficienty tepelné roztažnosti
útlum		dekrement útlumu

Materiál	Typ	E 1	η	γ	K 1	E 2	K 2	útlum
		[MPa]		[t/mm ³]	[mm/m.°C]	[MPa]	[mm/m.°C]	
Ocel 37	OCEL	2.100e+05	0.300	7.850e-09	0.012			0.010

Výpis prutových dílců - parametry prutů:

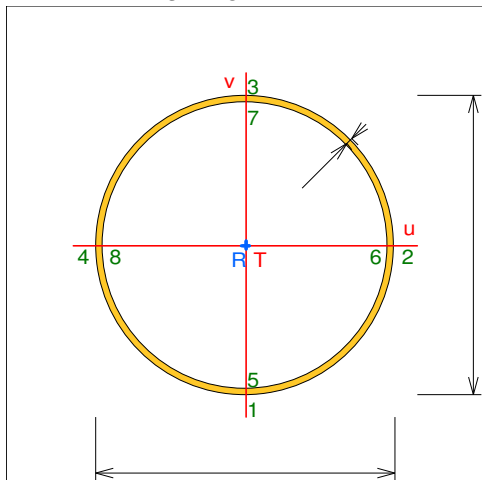
Prut	Typ prutu	Průřez 1	Působení	Délka	Objem
				[mm]	[mm ³]
Sloup	Sloup	TR324x8	Běžný	5420.0	4.305e+07
Břevno H	Obecný	Složený	Běžný	3800.0	4.469e+07
Břevno D	Obecný	Složený	Běžný	4220.0	4.963e+07
Nosník JD	Nosník	IPN 450	Běžný	4550.0	6.689e+07

Výpis zadaných tloušťek:

Označení	Materiál	Tloušťka
		[mm]
tl.30	*Ocel 37	30.0

Výpis zadaných průřezů:

Průřez : Sloup Typ : tažený
TR 324x8



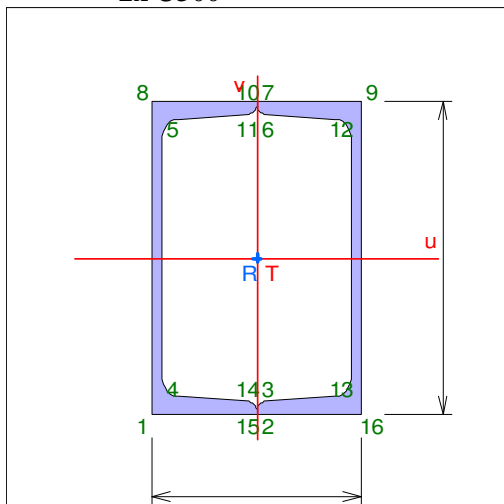
Průřezové charakteristiky :

průřezová plocha : $A = 7941.95 \text{ mm}^2$
moment setrvačnosti k ose Y : $I_y = 9.91949\text{e}+07 \text{ mm}^4$
moment setrvačnosti k ose Z : $I_z = 9.91949\text{e}+07 \text{ mm}^4$
moment tuhosti v kroucení : $I_k = 1.9839\text{e}+08 \text{ mm}^4$
modul průřezu : $W_y = 612314 \text{ mm}^3$
: $W_z = 612314 \text{ mm}^3$

Rozměry :

vnější průměr : $d = 324 \text{ mm}$
vnitřní průměr : $d = 308 \text{ mm}$
přiřazený materiál : Ocel 37

Průřez : Břevno Typ : svařovaný
2x U300



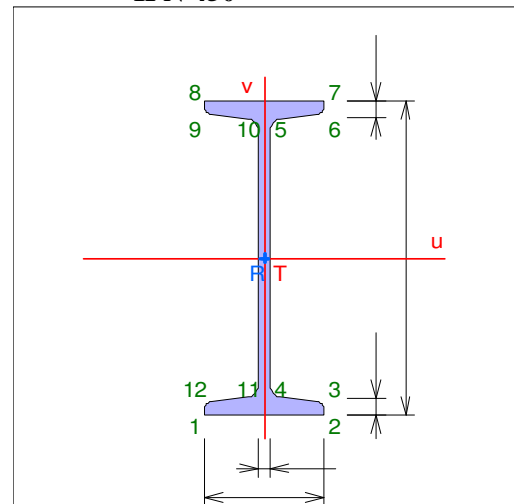
Průřezové charakteristiky :

průřezová plocha : $A = 11760 \text{ mm}^2$
smyková plocha : $S = 6188 \text{ mm}^2$
moment setrvačnosti k ose Y : $I_y = 1.606\text{e}+08 \text{ mm}^4$
moment setrvačnosti k ose Z : $I_z = 7.257\text{e}+07 \text{ mm}^4$
moment tuhosti v kroucení : $I_k = 1.523\text{e}+08 \text{ mm}^4$
modul průřezu : $W_y = 1.0707\text{e}+06 \text{ mm}^3$
: $W_z = 725700 \text{ mm}^3$

Rozměry :

Počet dílčích průřezů : 2
UPN 300 + UPN 300
přiřazený materiál : Ocel 37

Průřez : Nosník JD Typ : válcovaný
IPN 450



Průřezové charakteristiky :

průřezová plocha : $A = 14700.0 \text{ mm}^2$
smyková plocha : $S = 8243 \text{ mm}^2$
moment setrvačnosti k ose Y : $I_y = 4.585\text{e}+08 \text{ mm}^4$
moment setrvačnosti k ose Z : $I_z = 1.730\text{e}+07 \text{ mm}^4$
moment tuhosti v kroucení : $I_k = 2.670\text{e}+06 \text{ mm}^4$
modul průřezu : $W_y = 2.0378\text{e}+06 \text{ mm}^3$
: $W_z = 203529 \text{ mm}^3$

Rozměry :

výška : $h = 450 \text{ mm}$
šířka : $b = 170 \text{ mm}$
přiřazený materiál : Ocel 37

**Výslednice sil zatěžovacích stavů
pohyblivého zatížení:**

ZS	Typ zatížení	Fx	Fy	Fz
vl.hm.	vlastní tíha	0.0	0.0	-16.85
15t1	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t2	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t3	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t4	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t5	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t6	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t7	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t8	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t9	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t10	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t11	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t12	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t13	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t14	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t15	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t16	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t17	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t18	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t19	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t20	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t21	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0
15t22	soustava sil pojezdu	0.0	0.0	-150.0

**Výpis kombinací zatěžovacích stavů
pohyblivého zatížení :**

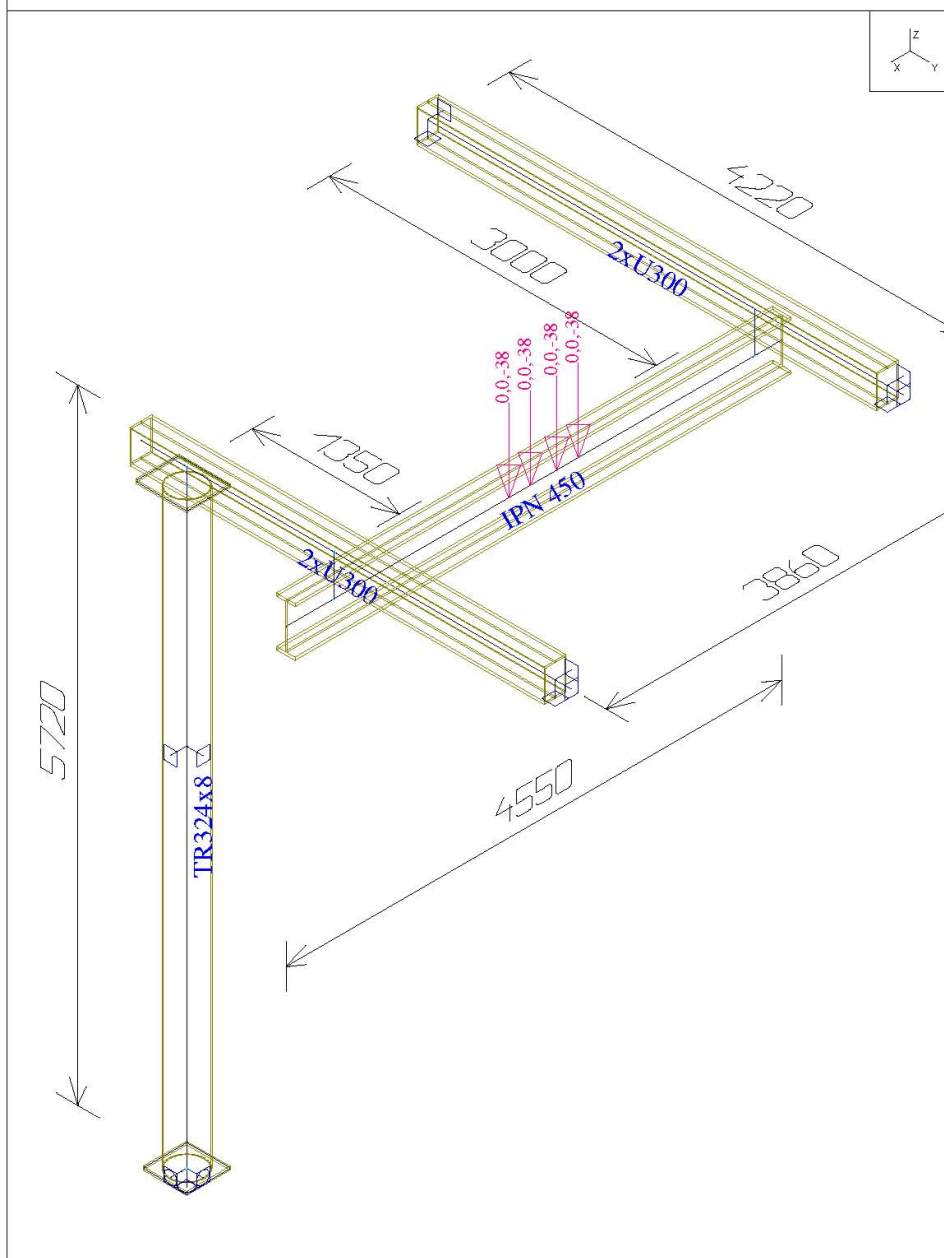
Jméno	Komentář - koeficienty
KZS1	1.35*vl.hm.+1.50*15t1
KZS2	1.35*vl.hm.+1.50*15t2
KZS3	1.35*vl.hm.+1.50*15t3
KZS4	1.35*vl.hm.+1.50*15t4
KZS5	1.35*vl.hm.+1.50*15t5
KZS6	1.35*vl.hm.+1.50*15t6
KZS7	1.35*vl.hm.+1.50*15t7
KZS8	1.35*vl.hm.+1.50*15t8
KZS9	1.35*vl.hm.+1.50*15t9
KZS10	1.35*vl.hm.+1.50*15t10
KZS11	1.35*vl.hm.+1.50*15t11
KZS12	1.35*vl.hm.+1.50*15t12
KZS13	1.35*vl.hm.+1.50*15t13
KZS14	1.35*vl.hm.+1.50*15t14
KZS15	1.35*vl.hm.+1.50*15t15
KZS16	1.35*vl.hm.+1.50*15t16
KZS17	1.35*vl.hm.+1.50*15t17
KZS18	1.35*vl.hm.+1.50*15t18
KZS19	1.35*vl.hm.+1.50*15t19
KZS20	1.35*vl.hm.+1.50*15t20
KZS21	1.35*vl.hm.+1.50*15t21
KZS22	1.35*vl.hm.+1.50*15t22

Výslednice sil eurokombinací zatěžovacích stavů:

ZS	Typ zatížení	Fx	Fy	Fz
KZS1	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS2	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS3	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS4	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS5	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS6	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS7	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS8	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS9	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS10	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS11	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS12	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS13	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS14	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS15	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS16	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS17	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS18	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS19	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS20	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0
	celkem	0.0	0.0	-247.75
KZS21	vlastní tíha	0.0	0.0	-22.75
	osamělá síla	0.0	0.0	-225.0

Výpočetní model kompletní jeřábové dráhy.

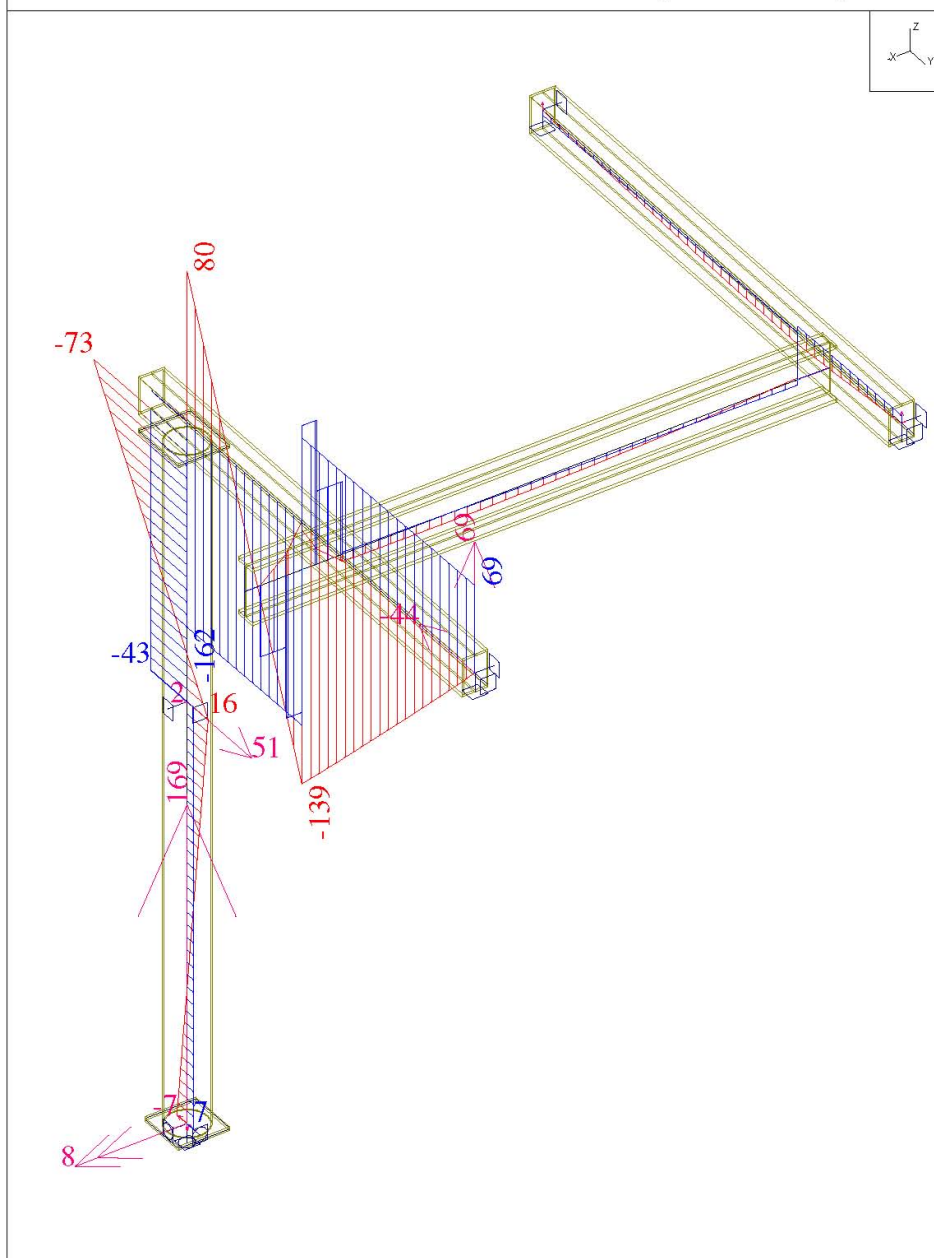
Zat. stav : 15t11.



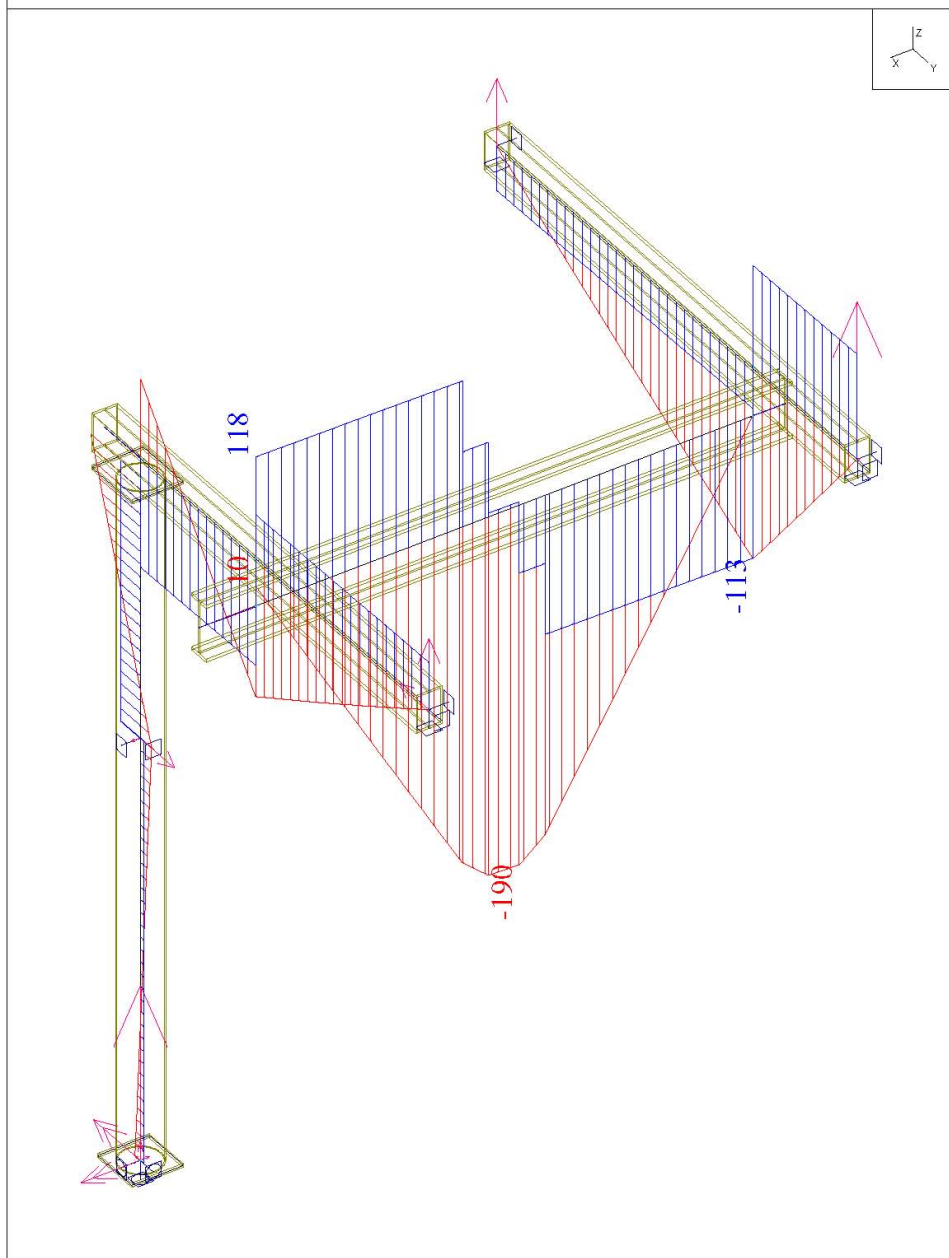
Průběh ohybového momentu a smykové síly na horním poloportálu

Zat. stav : KZS22

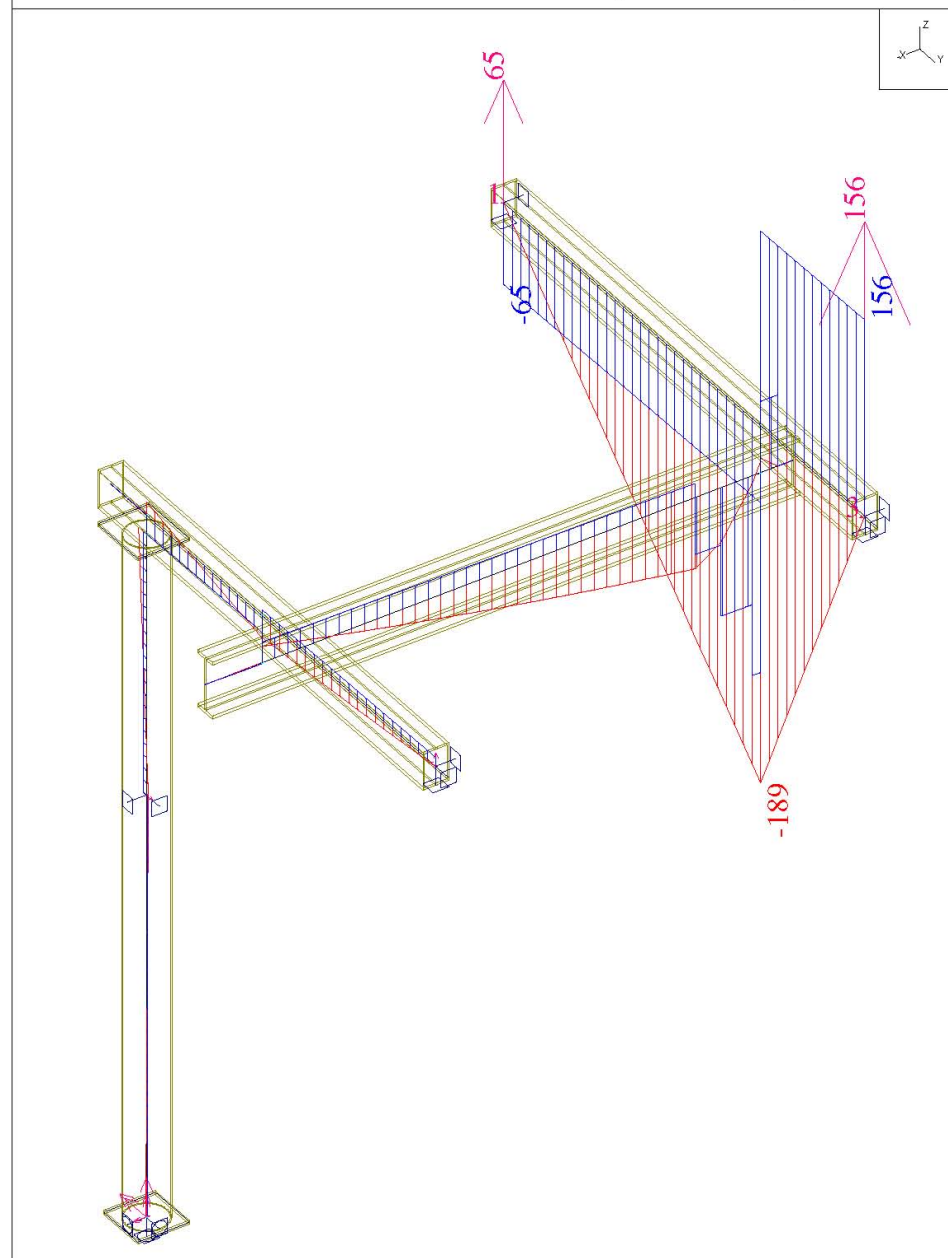
jeřábové dráhy.



Průběh ohybového momentu a smykové síly na nosníku jeřábové dráhy.
Zat. stav : KZS11



Průběh ohybového momentu a smykové síly na dolním břevnu jeřábové dráhy.
Zat. stav : KZS1



Výsledky – průhyb – maxima ze všech zatěžovacích stavů

Ux, Uy, Uz [mm] - posuny v osách, Ucelk. [mm] - celkové posuny, souřadný systém posunů : GSS

Prut	Poloha [mm]	ZS	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Ucelk. [mm]
Sloup	5420.0	15t10	-1.3	-0.1	-0.2	1.3
Břevno H	1973.0	15t22	0.1	0.0	-2.8	2.8
Břevno D	2400.0	15t1	-0.2	0.0	-5.5	5.5
Nosník JD	0.0	15t1	0.1	0.9	-5.1	5.2

Výsledky - vnitřní síly – maxima ze všech eurokombinací zatěžovacích stavů

Mx, My, Mz [kNm] - ohybové momenty kolem os, Nx, Qy, Qz [kN] - normálové a smykové síly v osách

σ_{min} , σ_{max} [MPa] - hlavní napětí v krajních vláknech, osy veličiny : hlavní

Prut	Poloha [mm]	ZS	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	σ_{min} [MPa]	σ_{max} [MPa]
Sloup	5420.0	KZS22	0.6	-73.0	5.1	-163.4	-2.0	-43.2	-140.2	99.0
Břevno H	1770.0	KZS22	5.4	-138.5	-2.2	-43.2	2.0	-160.8	-136.1	128.7
Břevno D	3000.0	KZS1	0.0	-188.6	-3.7	0.0	1.2	-154.0	-181.2	181.2
Nosník	2065	KZS11	-0.1	-190.1	-0.6	1.6	0.2	-115.9	-96.0	96.2

Materiálové hodnoty, součinitelé působení, pevnostní kontrola

Dle Eurokódu 3 ČSN EN 1993-1-1 je pro materiál třídy S235 jakosti 11 353, 11 373, 11375

v tloušťkách do 40ti mm mez kluzu $f_{y1} = 235$ MPa a součinitel materiálu $\gamma_M = 1,1$.

Mezní hodnota napětí v konstrukci zatížené kombinací zatěžovacích stavů s koeficienty dle metodiky

Eurokódů tedy může dosáhnout $f_{y1} / \gamma_M = 213,5$ MPa.

Parciální součinitele zatížení byly stanoveny pro zařazení konstrukce do třídy EXC3 takto :

součinitel pohyblivého zatížení $\gamma_Q = 1,50$

součinitel zatížení vlastní hmotností $\gamma_G = 1,35$

Maximální hlavní napětí nosníku jeřábové dráhy zjištěné uprostřed rozpětí v kombinaci zatěžovacích stavů ovlivněných parciálními součiniteli činí :

$\sigma_{max} =$ horní vlákna průřezu : -96,0 MPa, dolní vlákna průřezu : 96,2 MPa

$\sigma_{max} < f_{y1} / \gamma_M = 213,5$ MPa

Vyhovuje

Maximální napětí v ostatních prvcích soustavy jeřábové dráhy je zjištěno v jedné z kombinací zatěžovacích stavů v dolním břevnu :

$\sigma_{max} =$ horní vlákna průřezu : -181,2 MPa, dolní vlákna průřezu : 181,2 MPa

$\sigma_{max} < f_{y1} / \gamma_M = 213,5$ MPa

Vyhovuje

3 Detailní kontrola nosníku JD – spodní příruba

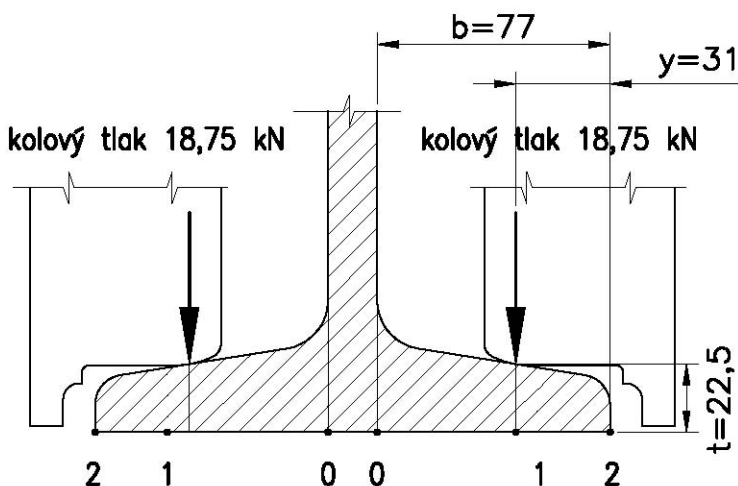
Hlavní ohybová napětí nosníku jeřábové dráhy v Eurokombinaci zatěžovacích stavů nedosahují nijak znepokojivé výše :

$$\sigma_{\max} = \text{horní vlákna průřezu} : -96,0 \text{ MPa, dolní vlákna průřezu} : 96,2 \text{ MPa}$$

Posouvající síla v oblasti maximálního ohybového momentu vyvolá ve stojině nosníku jeřábové dráhy nízké smykové napětí :

$$\tau_{\max} = Qz / S = 115900 / 8243 = 14,1 \text{ MPa}$$

Dolní příruba hlavního nosníku jeřábové dráhy je pojížděna podvěsnou kočkou zdvihacího kladkostroje. Celkové zatížení při manipulaci s kompletně smontovaným kuželovým uzávěrem spodní výpusti s připnutým kolejovým vozíkem a včetně součástí zdvihacích zařízení činí 150 kN. Při pojíždění kočky po spodní přírubě nosníku vyvolávají tlaky zatížených kol lokální normálová napětí. Pro snížení vlivu lokálních napětí je břemeno zavěšeno přes kladku na spřaženém pojezdu, tedy celkem na čtyřech párech pojezdových kol.



Síla ovlivněná součiniteli dle metodiky Eurokódů $\gamma_Q = 1,50$ připadající na jedno pojezdové kolo $F = 28,125 \text{ kN}$ vyvolává v jednotlivých vláknech spodní příruby tato lokální napětí :

- v rovině xz, tj. ve směru podélné osy nosníku

$$\sigma_{\text{loc},x0} = \alpha_{\text{loc},x0} \times F / t^2 = 0,3279 \times 28125 / 22,5^2 = 18,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{loc},x1} = \alpha_{\text{loc},x1} \times F / t^2 = 1,3987 \times 28125 / 22,5^2 = 77,7 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{loc},x2} = \alpha_{\text{loc},x2} \times F / t^2 = 0,9947 \times 28125 / 22,5^2 = 55,3 \text{ MPa}$$

- v rovině yz, tj. ve směru kolmém na podélnou osu nosníku

$$\sigma_{\text{loc},y0} = \alpha_{\text{loc},y0} \times F / t^2 = -0,6406 \times 28125 / 22,5^2 = -35,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{loc},y1} = \alpha_{\text{loc},y1} \times F / t^2 = 0,6710 \times 28125 / 22,5^2 = 37,3 \text{ MPa}$$

Lokální ohybové napětí pojížděné příruby nosníku jeřábové dráhy je nutno superponovat na hlavní napětí nosníku vyvolané maximálním ohybovým momentem břemena uprostřed rozpětí. Skutečnost, že lokální ohybová napětí po délce nosníku rychle klesají je zohledněna součinitelem pro superpozici $\varepsilon = 0,75$.

Výsledná komplexní napětí rovinné napjatosti v jednotlivých vláknech spodní pojížděné příruby hlavního nosníku jeřábové dráhy jsou vypočtena energetickou metodou HMH se superpozicí lokálních

napětí :

$$\begin{aligned}\sigma_{\text{red},0} &= \sqrt{\{ (\sigma_d + \varepsilon \times \sigma_{\text{loc},x0})^2 + \sigma_{\text{loc},y0}^2 - (\sigma_d + \varepsilon \times \sigma_{\text{loc},x0}) \times \sigma_{\text{loc},y0} + 3 \times \tau^2 \}} \\ &= \sqrt{\{ (96,2 + 0,75 \times 18,2)^2 + 35,6^2 + (96,2 + 0,75 \times 18,2) \times 35,6 + 3 \times 14,1^2 \}} \\ &= \mathbf{133,6 \text{ MPa}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_{\text{red},1} &= \sqrt{\{ (\sigma_d + \varepsilon \times \sigma_{\text{loc},x1})^2 + \sigma_{\text{loc},y1}^2 - (\sigma_d + \varepsilon \times \sigma_{\text{loc},x1}) \times \sigma_{\text{loc},y1} \}} \\ &= \sqrt{\{ (96,2 + 0,75 \times 77,7)^2 + 37,3^2 - (96,2 + 0,75 \times 77,7) \times 37,3 \}} \\ &= \mathbf{139,6 \text{ MPa}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_{\text{red},2} &= \sigma_d + \varepsilon \times \sigma_{\text{loc},x2} \\ &= 96,2 + 0,75 \times 55,3 \\ &= \mathbf{137,7 \text{ MPa}}\end{aligned}$$

$$\sigma_{\text{red}} < f_{y1} / \gamma_M = 213,5 \text{ MPa}$$

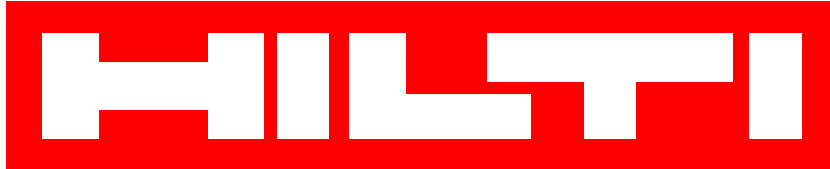
Vyhovuje

4 Kontrola kotvení podpor jeřábové dráhy

Pro jednotlivé podpory prvků pomocné jeřábové dráhy je proveden kontrolní výpočet kotvení pomocí výpočetní aplikace Profis. Rozměry kotevních patek a rozmístění kotev je převzato z výkresové dokumentace, použity jsou chemické kotvy příslušných dimenzí.

Zatížení kotevních patek je převzato z výpočtu reakcí pro jmenovité zatížení v zatěžovacích stavech s maximálním účinkem na jednotlivé podpory. Výpočetní aplikace v souladu s metodikou Eurokódů používá parciální součinitele $\gamma_G = 1,35$ a $\gamma_Q = 1,50$

Na následujících listech jsou předloženy plně vyhovující výsledky kontroly upevnění.

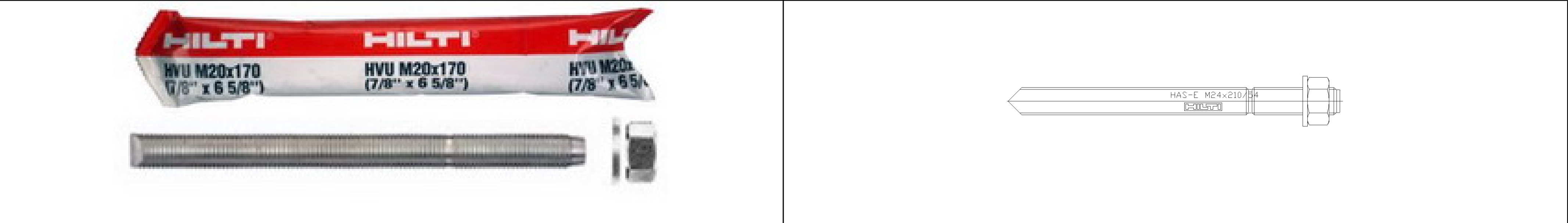
	Firma: Dubský & Hačeký	Strana 1 z 4
	Vypracoval: Ing. Pavel Hačeký	Zákazník: Povodí Ohře
	Adresa: Družstevní ohoz 5a	Projekt: VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
	Telefon/Fax: 241 412 879 / -	Kontaktní osoba:
Aplikace PROFIS kotvy 1.11.20	E-mail: pavel.hacecky@volny.cz	Datum: - / 11/6/2019
http://www.hilti.com/		

Poznámky:

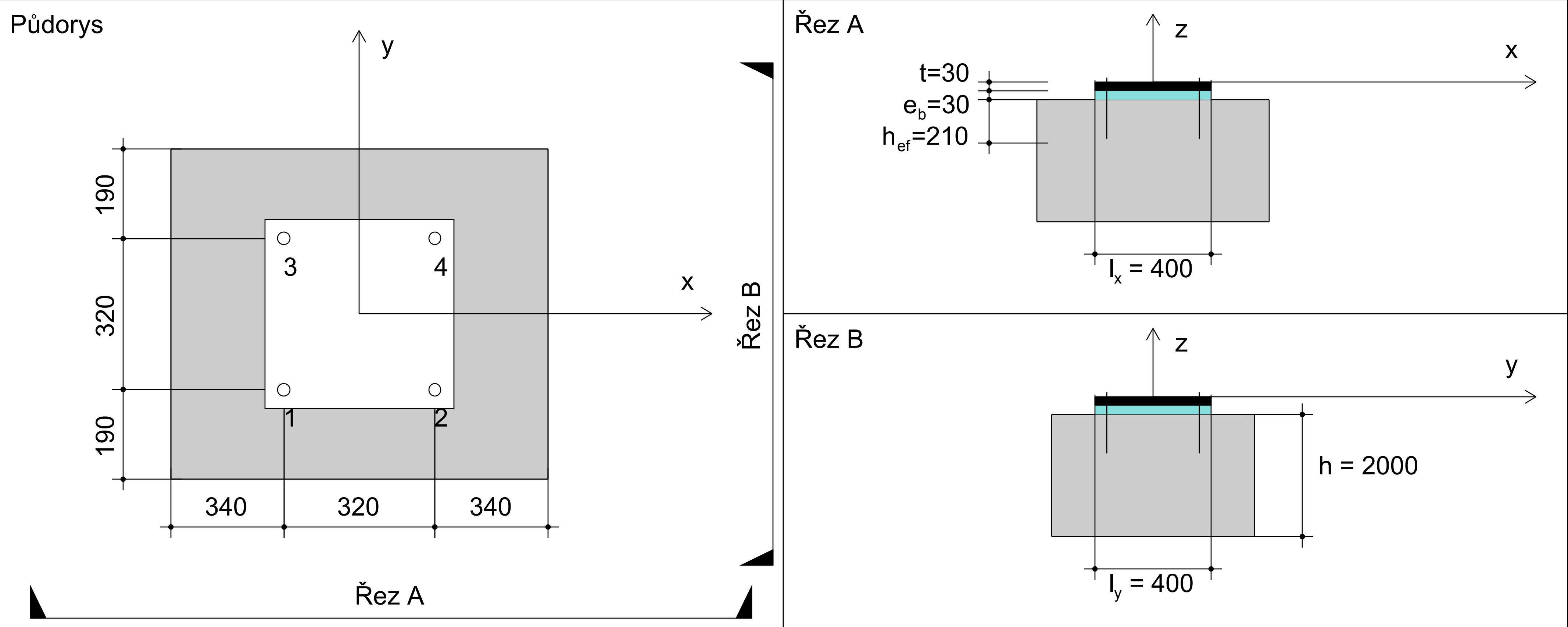
Kotvení paty sloupu

Typ a rozměr kotvy:	HVA-ER-M24
Efektivní hloubka kotvení:	$h_{ef} = 210 \text{ mm}$
Materiál:	A4-70
Certifikát:	- / -
Platnost:	- / -
Zkouška:	Návrh podle SOFA - po ETAG zkoušce
Distanční montáž:	bez upevnění na povrchu; plně podlití (kotevní deska); $e_b = 30 \text{ mm}$; $t = 30 \text{ mm}$
Kotevní deska:	S235 (ST37) ; $I_x \times I_y \times t = 400 \times 400 \times 30 \text{ mm}$
Základní materiál:	netrhlinový Beton C25/30, $f_{cc} = 30.00 \text{ N/mm}^2$; $h = 2000 \text{ mm}$
Výztuž:	vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ bez okrajové výztuže

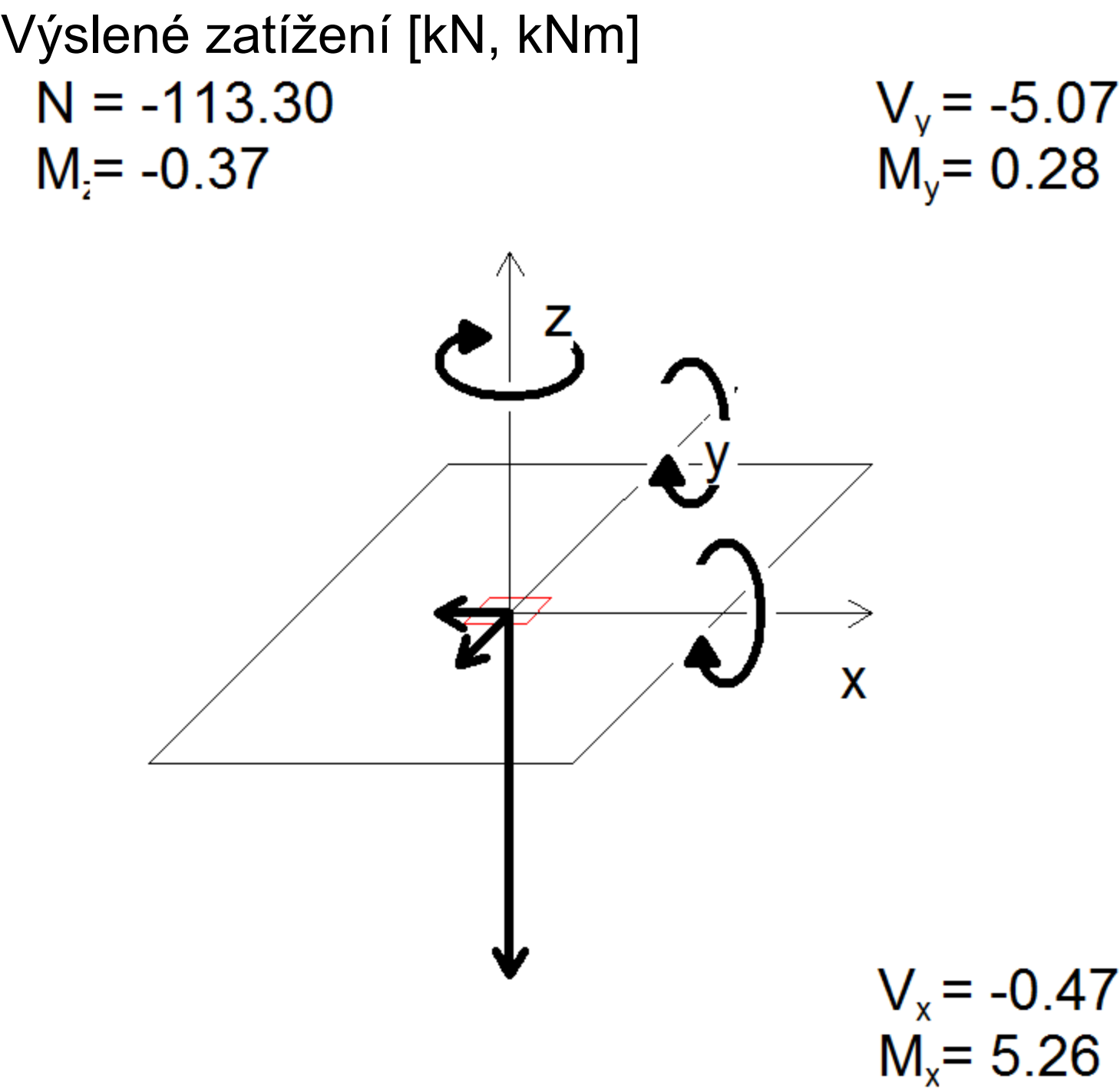
Kotva



Geometrie [mm]



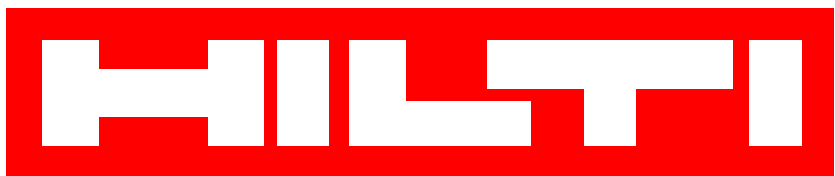
Zatížení



Normové [kN, kNm]

	stálé	nahodilé	výsledné
N	-8.30	-105.00	-113.30
V_x	-0.14	-0.33	-0.47
V_y	-0.07	-5.00	-5.07
M_x	0.16	5.10	5.26
M_y	-0.08	0.36	0.28
M_z	0.03	-0.40	-0.37

Exentricita [mm]
 $e_x = 0$; $e_y = 0$

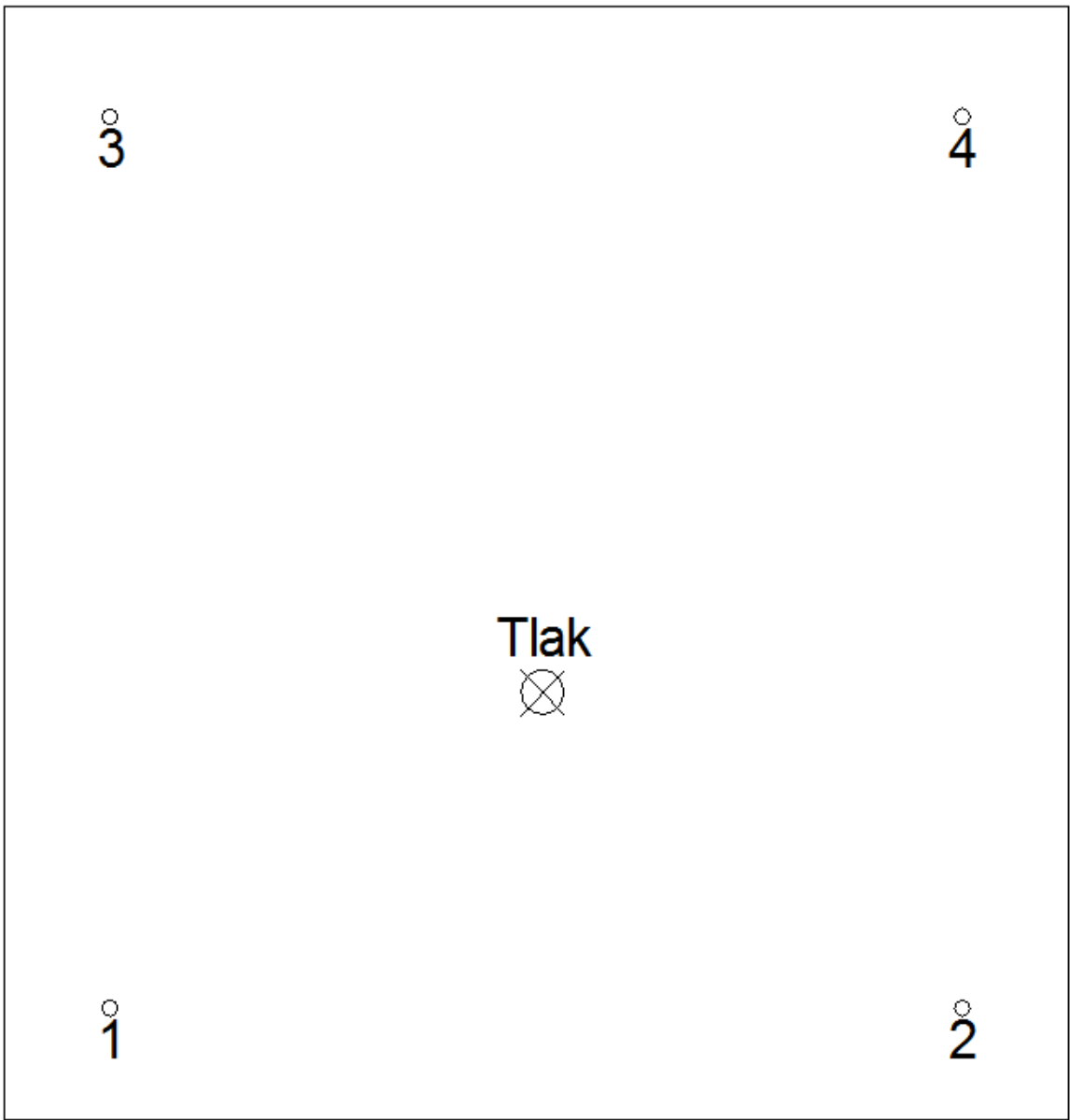
 Aplikace PROFIS kotvy 1.11.20 http://www.hilti.com/	Firma: Dubský & Hačeký	Strana 2 z 4
	Vypracoval: Ing. Pavel Hačeký	Zákazník: Povodí Ohře
	Adresa: Družstevní ochoz 5a	Projekt: VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
	Telefon/Fax: 241 412 879 / -	Kontaktní osoba:
	E-mail: pavel.hacecky@volny.cz	Datum: - / 11/6/2019

Zatěžovací stav 1 (1.35-Stálé zatížení + 1.50-Nahodilé zatížení)

Kotva - reakce [kN]
Normálová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Normálová síla	Smyková síla
1	0.00	1.58
2	0.00	2.41
3	0.00	1.49
4	0.00	2.35

Max.pevnost betonu v tlaku [%o]: 0.07
Max.pevnost betonu v tlaku [N/mm_c]: 1.83
výsledná tahová síla [kN]: 0.00
výsledná tlaková síla [kN]: 168.70



Zatížení smykem (ETAG, příloha C, bod 5.2.2.)

Posouzení	Výpočtová hodnota [kN]		Využití β _v [%]		Status
	Zatížení	Kapacita			
Únosnost oceli (bez distanční montáže)	2.41	87.20	3		OK
Únosnost oceli (distanční montáž)	2.41	15.56	16		OK
Vylomení betonu	2.41	133.13	2		OK
Selhání okraje betonu ve směru y-	9.04	109.09	8		OK

Únosnost oceli (bez distanční montáže)

V _{Rk,s} [kN]	γ _{M,s}	V ^h _{Rd,s} [kN]	V ^h _{Sd} [kN]
136.03	1.560	87.20	2.41

Únosnost oceli (distanční montáž)

I [mm]	α _M
57	2.00

N _{Sd} / N _{Rd,s}	1 - N _{Sd} / N _{Rd,s}	M ⁰ _{Rk,s} [kNm]	M _{Rk,s} = M ⁰ _{Rk,s} (1 - N _{Sd} / N _{Rd,s}) [kNm]
0.000	1.000	0.69	0.69

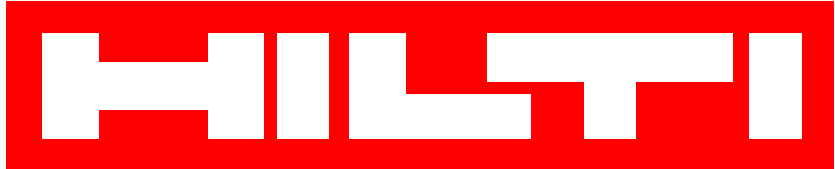
V ^M _{Rk,s} = α _M * M _{Rk,s} / I [kN]	γ _{M,s,b}	V ^M _{Rd,s} [kN]	V ^h _{Sd} [kN]
24.28	1.560	15.56	2.41

Vylomení betonu

A _{c,N} [mm ²]	A ⁰ _{c,N} [mm ²]	c _{cr,N} [mm]	s _{cr,N} [mm]	k-factor
518000.0	176400.0	210	420	2.000

ψ _{ec1,N}	ψ _{ec2,N}	ψ _{s,N}	ψ _{re,N}	ψ _{ucr,N}
1.000	1.000	0.971	1.000	1.400

N ⁰ _{Rk,c} [kN]	γ _{M,c,p}	V ^h _{Rd,c1} [kN]	V ^h _{Sd} [kN]
120.01	1.800	133.13	2.41

 Applikace PROFIS kotvy 1.11.20 http://www.hilti.com/	Firma: Dubský & Hačecký	Strana 3 z 4
	Vypracoval: Ing. Pavel Hačecký	Zákazník: Povodí Ohře
	Adresa: Družstevní ochoz 5a	Projekt: VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
	Telefon/Fax: 241 412 879 / -	Kontaktní osoba:
	E-mail: pavel.hacecky@volny.cz	Datum: - / 11/6/2019

Selhání okraje betonu ve směru y-				
l_f [mm]	d_{nom} [mm]	c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]
210	24	510	765000.0	1170450.0
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{ucr,V}$
0.833	1.000	1.000	1.000	1.400
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]	
214.60	1.500	109.09	9.04	

Okrajová výztuž
K zabránění roztržení betonu je požadovaná výztuž rovnoběžná s okrajem
Okrajová výztuž: 1 x 8 mm
Okrajová výztuž není potřebná z hlediska selhání okraje betonu

Posuny
Posun nejvíce zatížené kotvy by měl být počítán dle příslušného certifikátu. Posuny vlivem tolerance otvoru mohou být zanedbány, protože tato metoda předpokládá vyplnění otvoru (Hilti Dynamická Sada). Charakteristické zatížení nejvíce namáhané kotvy je

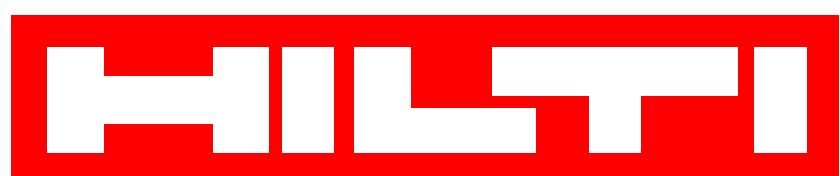
$N_{Sk}^h = 0.00$ [kN]
 $V_{Sk}^h = 2.90$ [kN]

Přípustné posuny kotev závisí na druhu přikotvované konstrukce a musí být definovány projektantem!

Posouzení únosnosti základního materiálu
Přenos zatížení na základní materiál
Kontrola přenosu zatížení na základní materiál musí být v souladu s podmínkami ETAG, bod 7.1!
Pevnost ve smyku základního materiálu
Kontrola pevnosti ve smyku základního materiálu musí být v souladu s příslušným certifikátem nebo Eurokódem 2!

Upozornění
Při použití HILTI dynamického setu se smykové zatížení distribuuje do kotev rovnoměrně
Za kompaktibilitu se současnými normami (např.EC3) zodpovídá uživatel
Předpokládá se suchá díra a standardní vyčištění! Vliv teploty je zanedbán!
Toto je nestandardní výška upevnění. Prosím kontaktuje poradce Hilti a zjistěte možnost dodání.

Upevnění je bezpečné!



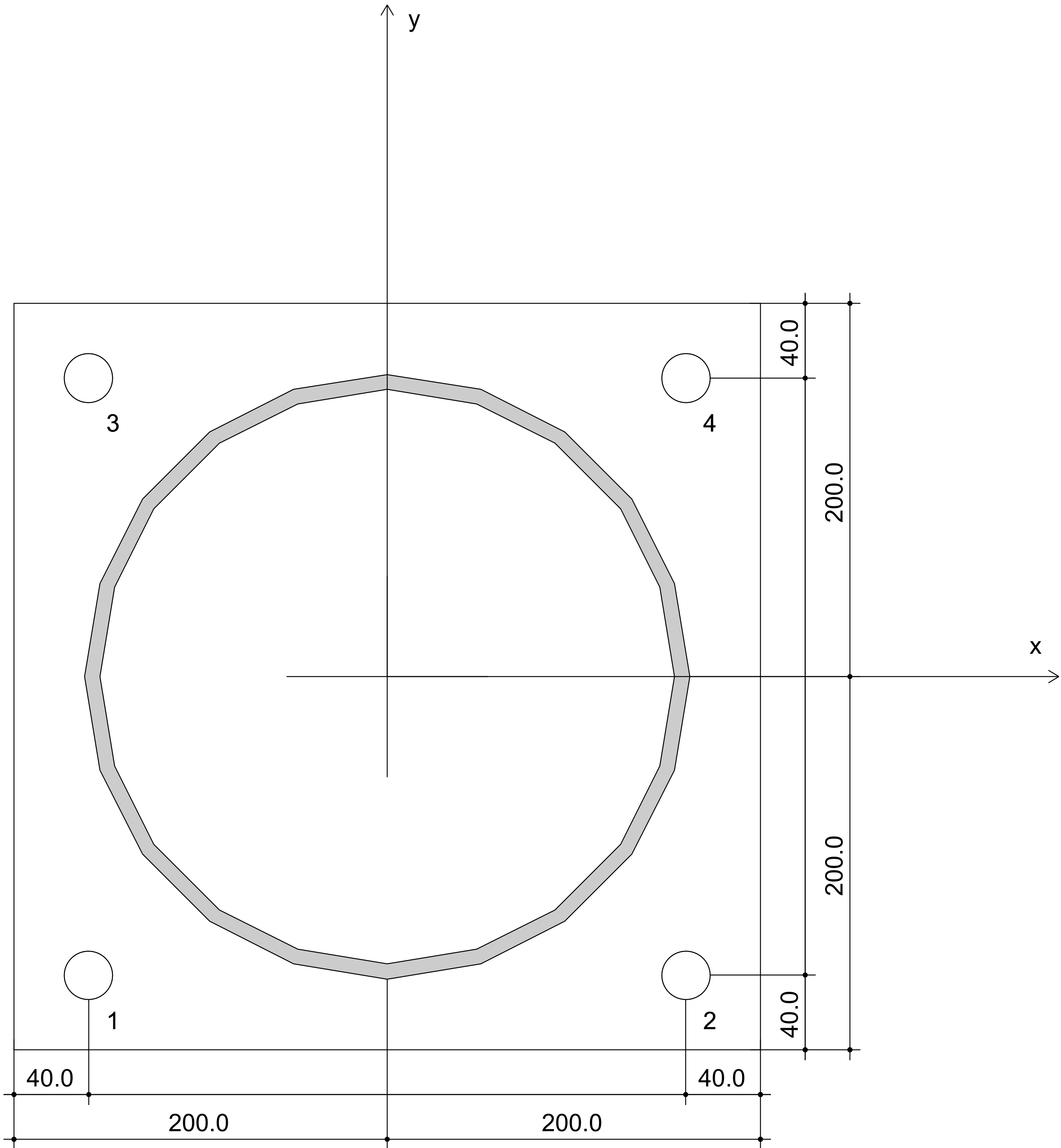
Aplikace
PROFIS kotvy 1.11.20
<http://www.hilti.com/>

Firma: Dubský & Hačeký
Vypracoval: Ing. Pavel Hačeký
Adresa: Družstevní ochoz 5a
Telefon/Fax: 241 412 879 / -
E-mail: pavel.hacecky@volny.cz

Strana 4 z 4
Zákazník: Povodí Ohře
Projekt: VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
Kontaktní osoba:
Datum: - / 11/6/2019

ocelová kotevní deska: S235 (ST37)

Typ profilu: Trubka - 323,9 x 8,0 (324 x 324 x 8)
Průměr otvoru $d_f = 26$ mm
Doporučená tloušťka desky: 30 mm



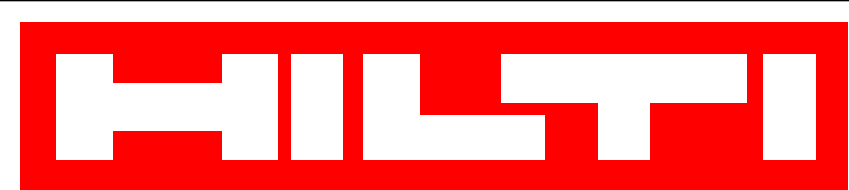
Souřadnice kotvy [mm]

Kotva	x	y	Kotva	x	y
1	-160	-160	3	-160	160
2	160	-160	4	160	160

Souřadnice kotevní desky [mm]

x	y	x	y
-200	200	200	-200
200	200	-200	-200

Vložené údaje překontrolujte jestli odpovídají skutečným podmínkám a záměru, pro které je chcete použít.

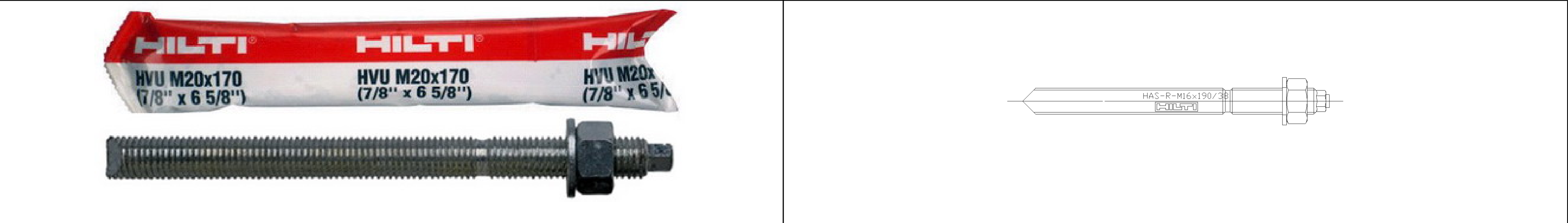
	Firma: Dubský & Hačecký	Strana 1 z 5
	Vypracoval: Ing. Pavel Hačecký	Zákazník: Povodí Ohře
	Adresa: Družstevní ohoz 5a	Projekt: VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
	Telefon/Fax: 241 412 879 / -	Kontaktní osoba:
Aplikace PROFIS kotvy 1.11.20	E-mail: pavel.hacecky@volny.cz	Datum: - / 11/6/2019
http://www.hilti.com/		

Poznámky:

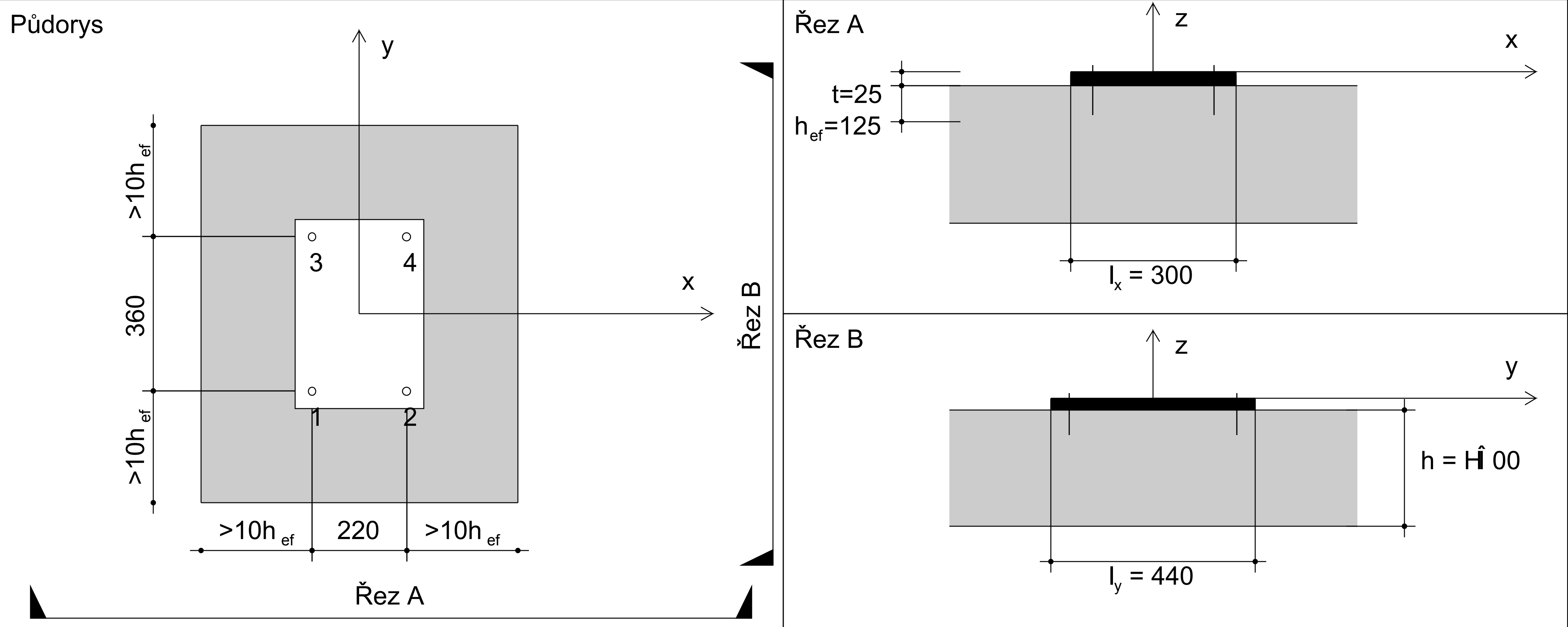
Kotvení vidlice horního břevna

Typ a rozměr kotvy:	HVA-R-M16
Efektivní hloubka kotvení:	$h_{ef} = 125\text{ mm}$
Materiál:	A4-70
Certifikát:	- / -
Platnost:	- / -
Zkouška:	Návrh podle SOFA - po ETAG zkoušce
Distanční montáž:	$e_b = 0\text{ mm}$ (bez distanční montáže) ; $t = 25\text{ mm}$
Kotevní deska:	S235 (ST37) ; $I_x \times I_y \times t = 300 \times 440 \times 25\text{ mm}$
Základní materiál:	netrhlinový Beton C20/25, $f_{cc} = 25.00\text{ N/mm}^2$; $h = 10000\text{ mm}$
Výztuž:	vzdálenost výztuže $\geq 150\text{ mm}$ bez okrajové výztuže

Kotva



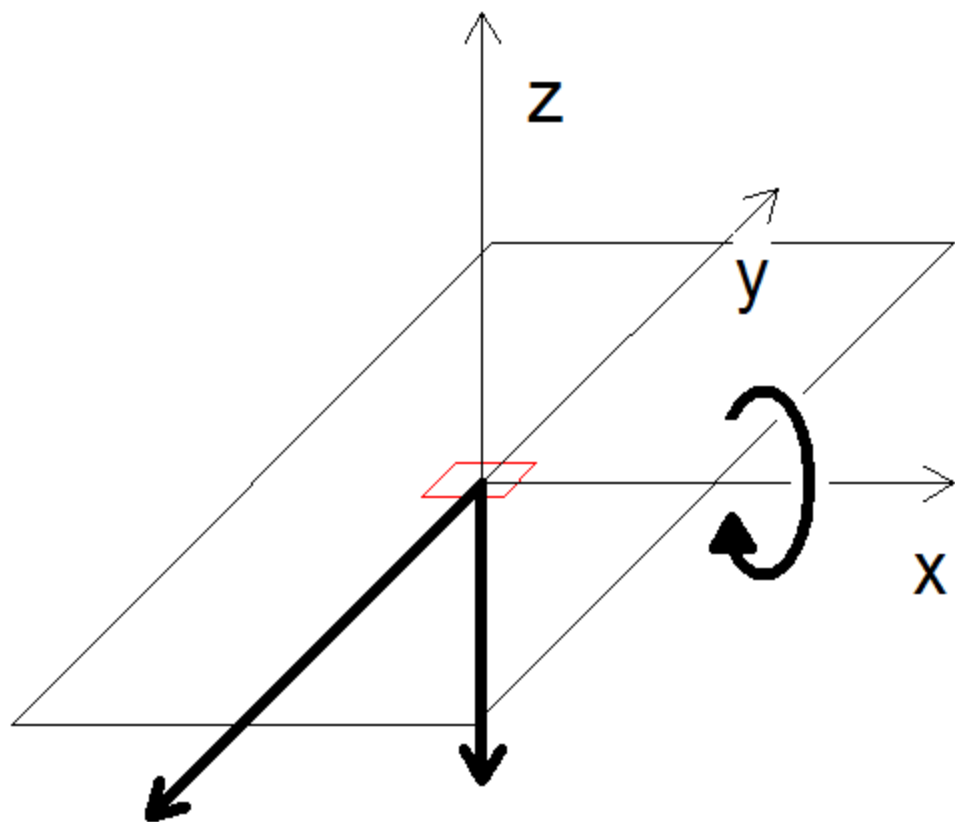
Geometrie [mm]



Zatížení

Výsledné zatížení [kN, kNm]

$N = -29.00$ $V_y = -46.00$
 $M_z = 0.00$ $M_y = 0.00$

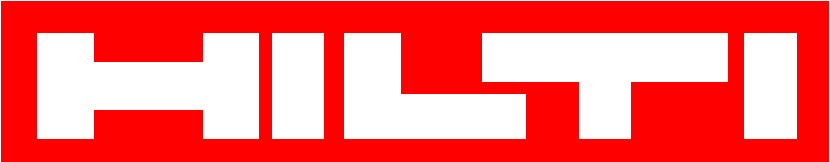


$V_x = 0.00$
 $M_x = 5.20$

Normové [kN, kNm]

	stálé	nahodilé	výsledné
N	-1.00	-28.00	-29.00
V_x	0.00	0.00	0.00
V_y	-2.00	-44.00	-46.00
M_x	0.20	5.00	5.20
M_y	0.00	0.00	0.00
M_z	0.00	0.00	0.00

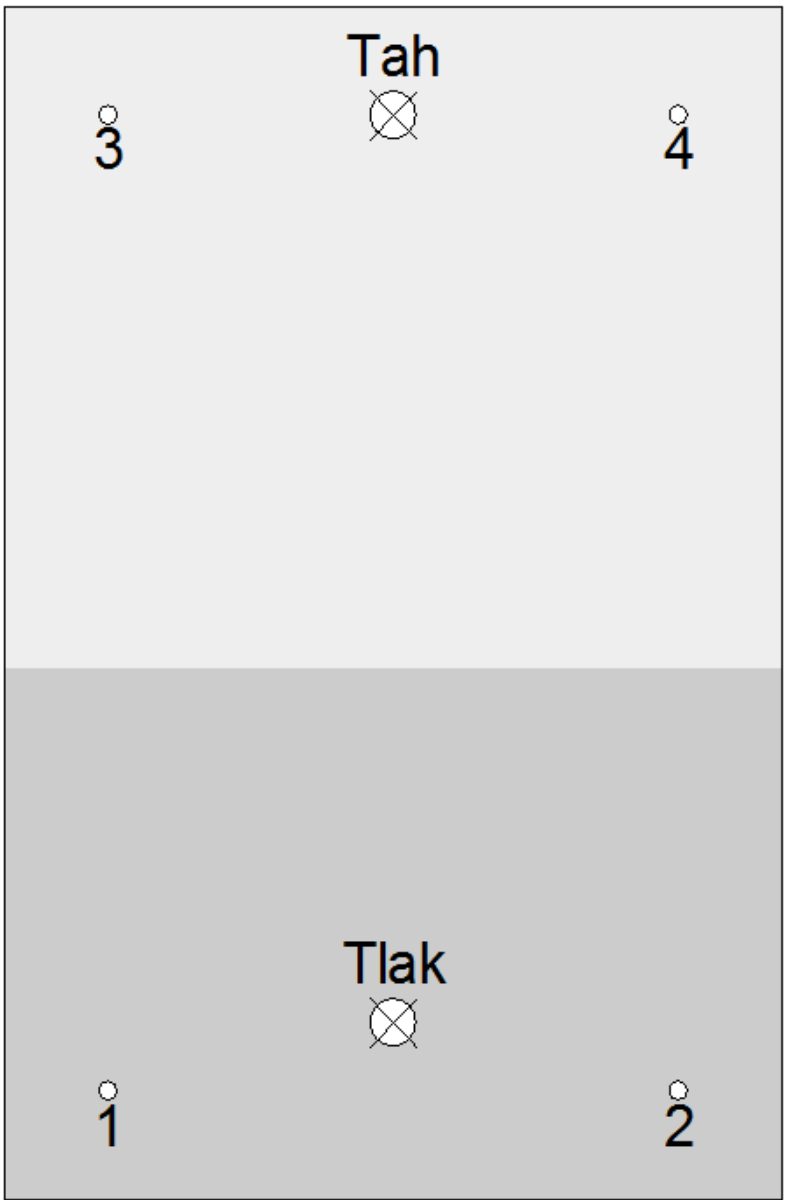
Excentricita [mm]
 $e_x = 0$; $e_y = 0$

 Applikace PROFIS kotvy 1.11.20 http://www.hilti.com/	Firma: Dubský & Hačeký	Strana 2 z 5
	Vypracoval: Ing. Pavel Hačeký	Zákazník: Povodí Ohře
	Adresa: Družstevní ochoz 5a	Projekt: VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
	Telefon/Fax: 241 412 879 / -	Kontaktní osoba:
	E-mail: pavel.hacecky@volny.cz	Datum: - / 11/6/2019

Zatěžovací stav 1 (1.35-Stálé zatížení + 1.50-Nahodilé zatížení)

Kotva - reakce [kN]
Normálová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Normálová síla	Smyková síla
1	0.00	17.18
2	0.00	17.18
3	1.59	17.18
4	1.59	17.18



Max.pevnost betonu v tlaku [%o]: 0.06
Max.pevnost betonu v tlaku [N/mm_c]: 1.58
výsledná tahová síla [kN]: 3.17
výsledná tlaková síla [kN]: 46.52

Zatížení tahem (ETAG, příloha C, bod 5.2.2.)

Posouzení	Výpočtová hodnota [kN]		Využití β _N [%]		Status
	Zatížení	Kapacita			
Únosnost oceli	1.59	54.00	3		OK
Vytažení	1.59	34.68	5		OK
Betonový kužel	3.17	73.57	4		OK

Únosnost oceli

N _{Rk,s} [kN]	γ _{M,s}	N ^h _{Rd,s} [kN]	N ^h _{Sd} [kN]
100.98	1.870	54.00	1.59

Vytažení

N _{Rk,p} [kN]	ψ _c	γ _{M,p}	N ^h _{Rd,p} [kN]	N ^h _{Sd} [kN]
62.42	1.000	1.800	34.68	1.59

Betonový kužel

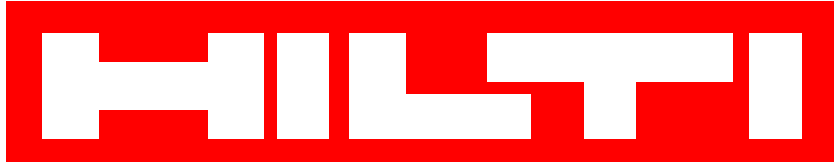
A _{c,N} [mm ²]	A ⁰ _{c,N} [mm ²]	c _{cr,N} [mm]	s _{cr,N} [mm]
117500.0	62500.0	125	250

ψ _{ec1,N}	ψ _{ec2,N}	ψ _{re,N}	ψ _{s,N}	ψ _{ucr,N}
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400

N ⁰ _{Rk,c} [kN]	γ _{M,c}	N _{Rd,c} [kN]	N _{Sd} [kN]
50.31	1.800	73.57	3.17

Zatížení smykem (ETAG, příloha C, bod 5.2.2.)

Posouzení	Výpočtová hodnota [kN]		Využití β _v [%]		Status
	Zatížení	Kapacita			
Únosnost oceli (bez distanční montáže)	17.18	38.80	44		OK
Vylomení betonu	17.18	73.57	23		OK

 Aplikace PROFIS kotvy 1.11.20 http://www.hilti.com/	Firma: Dubský & Hačeký	Strana 3 z 5
	Vypracoval: Ing. Pavel Hačeký	Zákazník: Povodí Ohře
	Adresa: Družstevní ochoz 5a	Projekt: VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
	Telefon/Fax: 241 412 879 / -	Kontaktní osoba:
	E-mail: pavel.hacecky@volny.cz	Datum: - / 11/6/2019

Únosnost oceli (bez distanční montáže)				
$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}^h$ [kN]	V_{Sd}^h [kN]	
60.53	1.560	38.80	17.18	
Vylomení betonu				
$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor
235000.0	62500.0	125	250	2.000
$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{ucr,N}$
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}^h$ [kN]	V_{Sd}^h [kN]	
50.31	1.800	73.57	17.18	

Kombinované zatížení (ETAG, příloha C, bod 5.2.4)

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0.046	0.443	1.5	30	OK

$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1$
 $(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1$

Posuny

Posun nejvíce zatížené kotvy by měl být počítán dle příslušného certifikátu. Posuny vlivem tolerance otvoru mohou být zanedbány, protože tato metoda předpokládá vyplnění otvoru (Hilti Dynamická Sada). Charakteristické zatížení nejvíce namáhané kotvy je

$N_{Sk}^h = 1.10$ [kN]
 $V_{Sk}^h = 11.50$ [kN]

Přípustné posuny kotev závisí na druhu přikotvované konstrukce a musí být definovány projektantem!

Posouzení únosnosti základního materiálu

Přenos zatížení na základní materiál
Kontrola přenosu zatížení na základní materiál musí být v souladu s podmínkami ETAG, bod 7.1!

Pevnost ve smyku základního materiálu
Kontrola pevnosti ve smyku základního materiálu musí být v souladu s příslušným certifikátem nebo Eurokódem 2!

Upozornění

Při použití HILTI dynamického setu se smykové zatížení distribuuje do kotev rovnoměrně
Za kompaktilitu se současnými normami (např.EC3) zodpovídá uživatel
Předpokládá se suchá díra a standardní vyčištění! Vliv teploty je zanedbán!

Upevnění je bezpečné!

Aplikace

Adresa: Družstevní ohoz 5a

Projekt:	VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
----------	-----------------------------------

PROFIS kotvy 1.11.20

Telefon/Fax: 241 412 879 / -

Kontaktní osoba:

<http://www.hilti.com/>

E-mail: pavel.hacecky@volny.cz

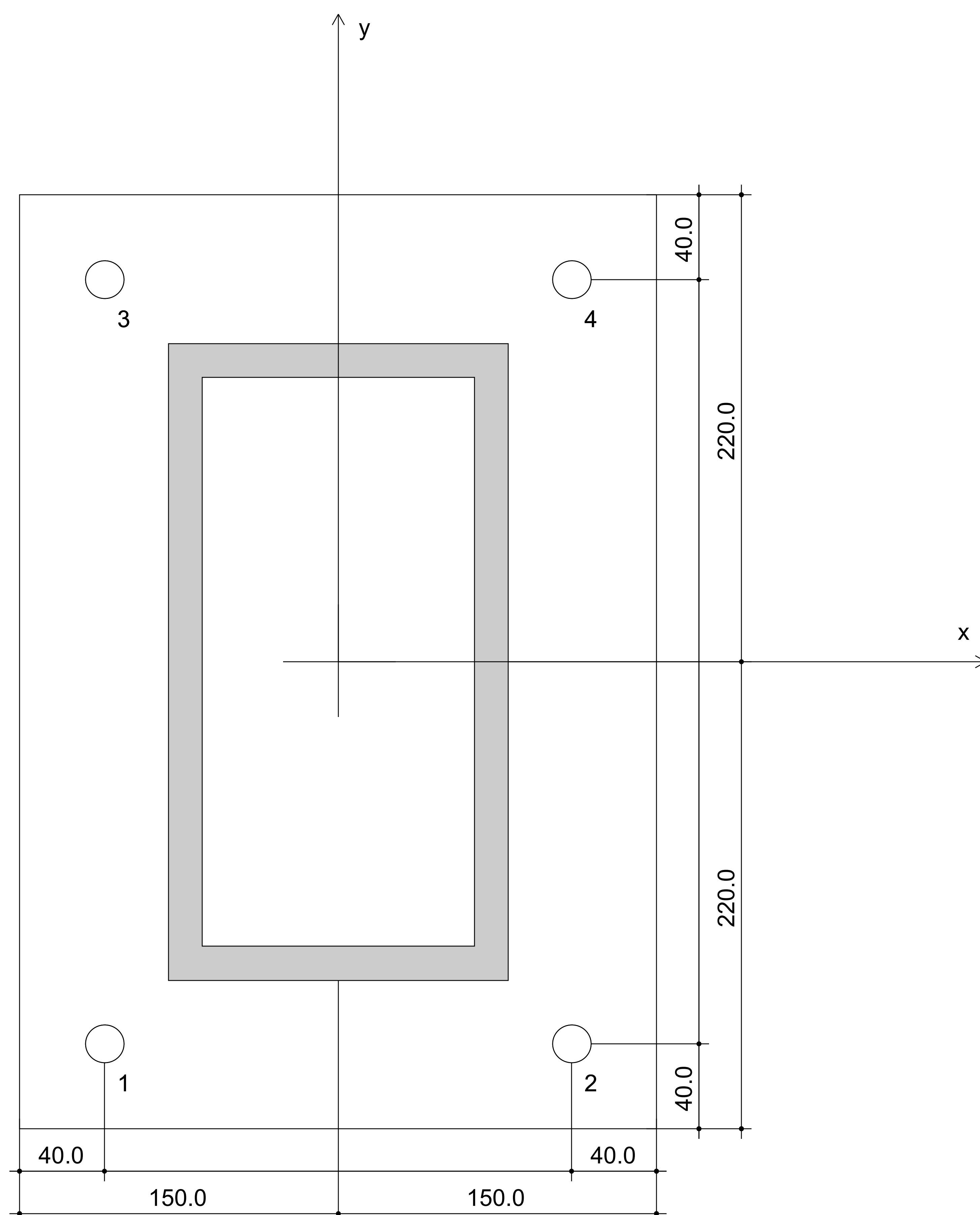
Datum: - / 11/6/2019

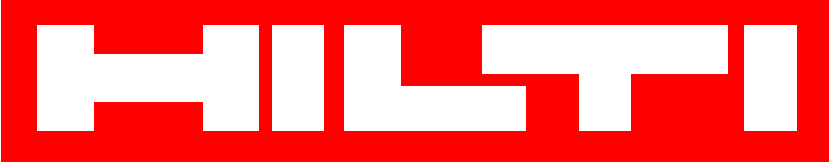
ocelová kotevní deska: S235 (ST37)

Typ profilu: Obdélníkový dutý profil - uživatelsky definováno (160 x 300 x 16)

Průměr otvoru $d_f = 18 \text{ mm}$

Doporučená tloušťka desky: 25 mm



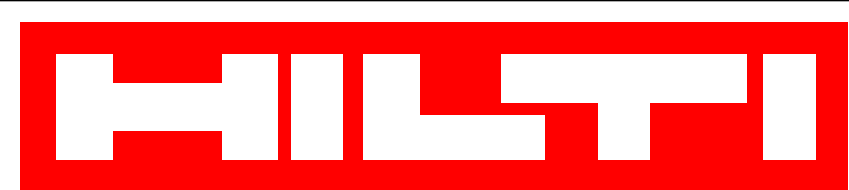
 Aplikace PROFIS kotvy 1.11.20 http://www.hilti.com/	Firma: Dubský & Hačeký	Strana 5 z 5
	Vypracoval: Ing. Pavel Hačeký	Zákazník: Povodí Ohře
	Adresa: Družstevní ochoz 5a	Projekt: VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
	Telefon/Fax: 241 412 879 / -	Kontaktní osoba:
	E-mail: pavel.hacecky@volny.cz	Datum: - / 11/6/2019

Souřadnice kotvy [mm]

Kotva	x	y	Kotva	x	y
1	-110	-180	3	-110	180
2	110	-180	4	110	180

Souřadnice kotevní desky [mm]

x	y	x	y
-150	220	150	-220
150	220	-150	-220

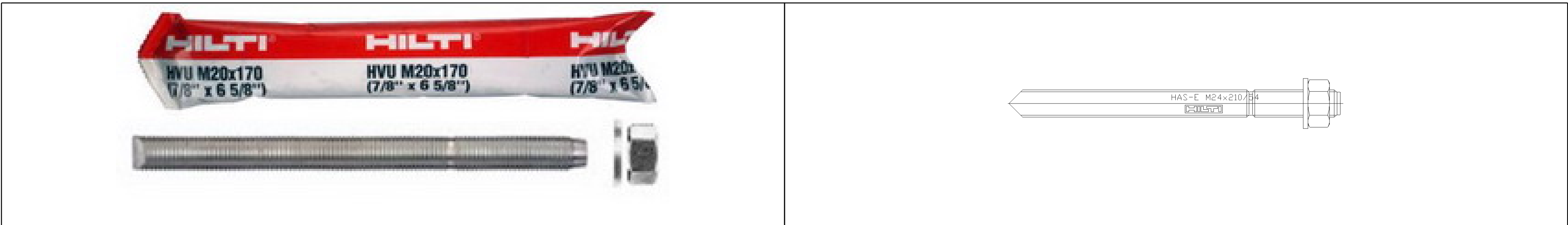
	Firma: Dubský & Hačeký	Strana 1 z 4
	Vypracoval: Ing. Pavel Hačeký	Zákazník: Povodí Ohře
	Adresa: Družstevní ohoz 5a	Projekt: VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
	Telefon/Fax: 241 412 879 / -	Kontaktní osoba:
Aplikace PROFIS kotvy 1.11.20	E-mail: pavel.hacecky@volny.cz	Datum: - / 11/6/2019
http://www.hilti.com/		

Poznámky:

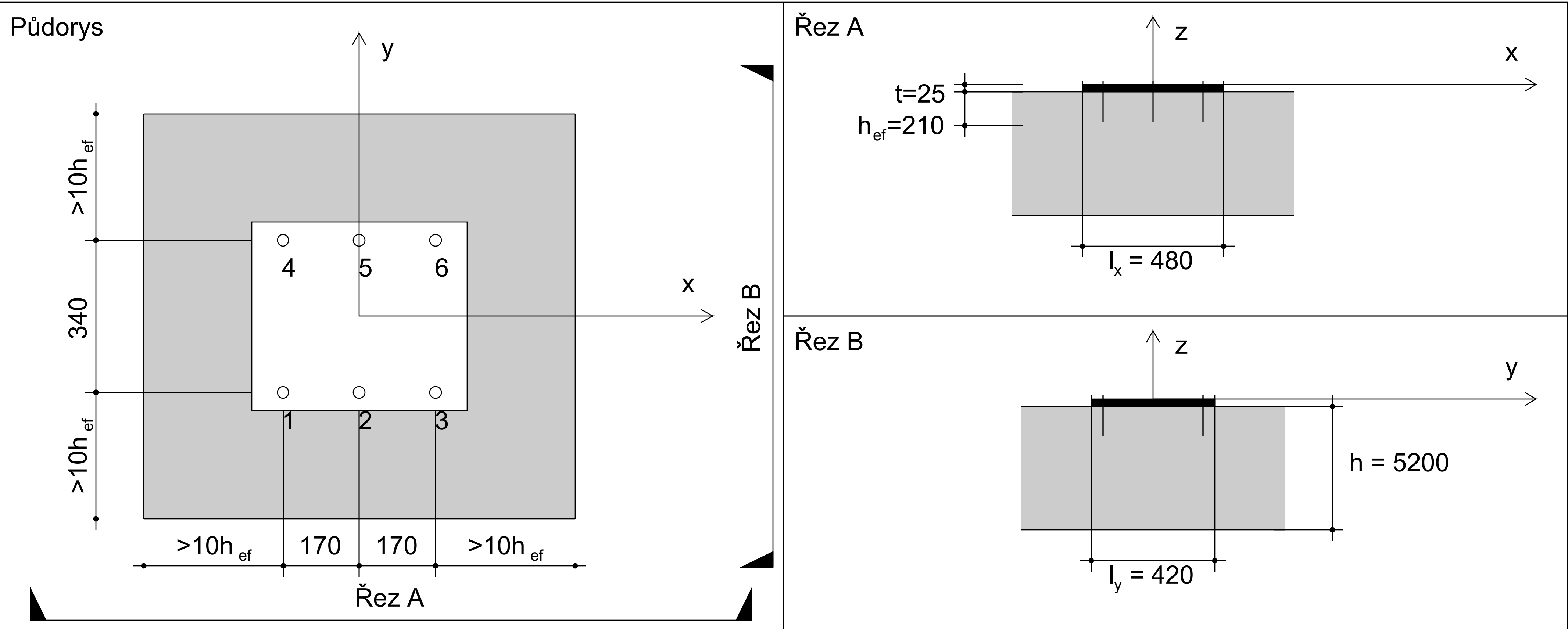
Kotvení patky na bloku klenby

Typ a rozměr kotvy:	HVA-ER-M24
Efektivní hloubka kotvení:	$h_{ef} = 210$ mm
Materiál:	A4-70
Certifikát:	- / -
Platnost:	- / -
Zkouška:	Návrh podle SOFA - po ETAG zkoušce
Distanční montáž:	$e_b = 0$ mm (bez distanční montáže) ; $t = 25$ mm
Kotevní deska:	S355 (ST52) ; $l_x \times l_y \times t = 480 \times 420 \times 25$ mm
Základní materiál:	netrhlinový Beton C20/25, $f_{cc} = 25.00$ N/mm ² ; $h = 10000$ mm
Výztuž:	vzdálenost výztuže ≥ 150 mm bez okrajové výztuže

Kotva



Geometrie [mm]

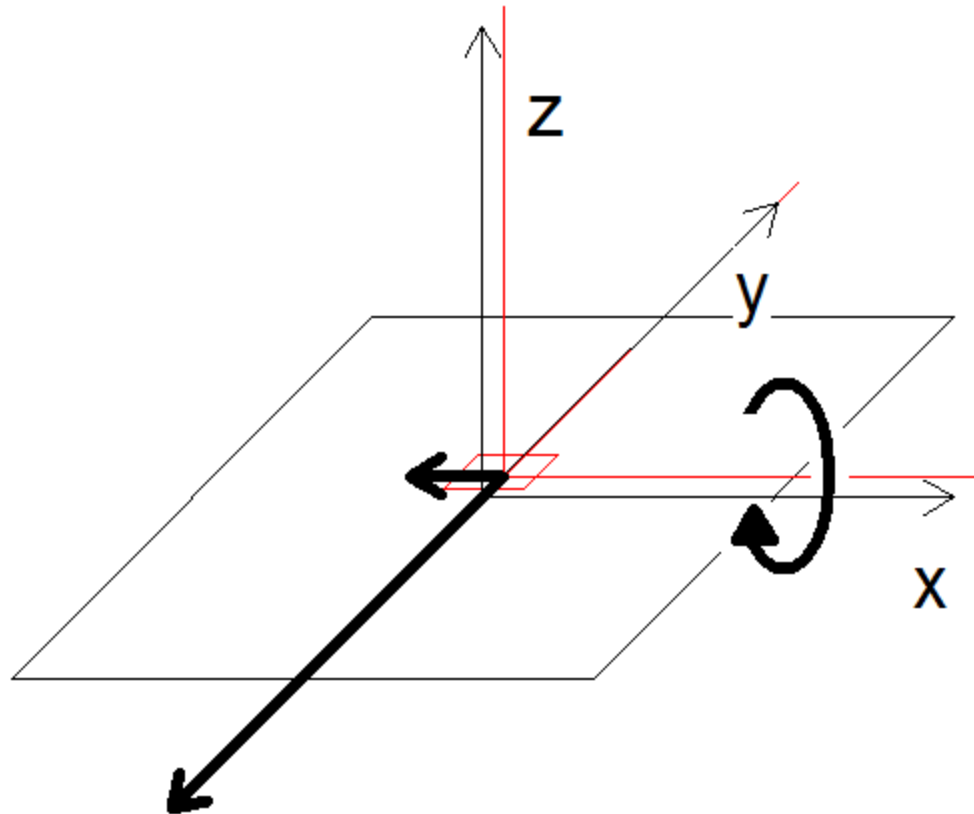


Zatížení

Výslečné zatížení [kN, kNm]

$N = 0.00$
 $M_i = 0.00$

$V_y = -104.00$
 $M_y = 0.00$

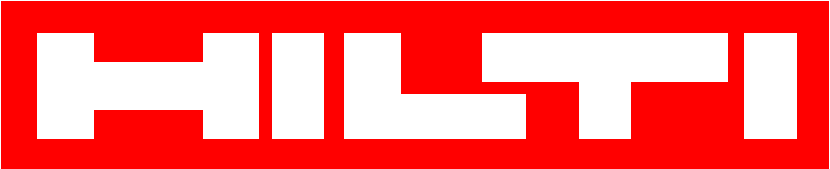


$V_x = -2.00$
 $M_x = 15.10$

Normové [kN, kNm]

	stálé	nahodilé	výsledné
N	0.00	0.00	0.00
V_x	0.00	-2.00	-2.00
V_y	-4.00	-100.00	-104.00
M_x	0.60	14.50	15.10
M_y	0.00	0.00	0.00
M_z	0.00	0.00	0.00

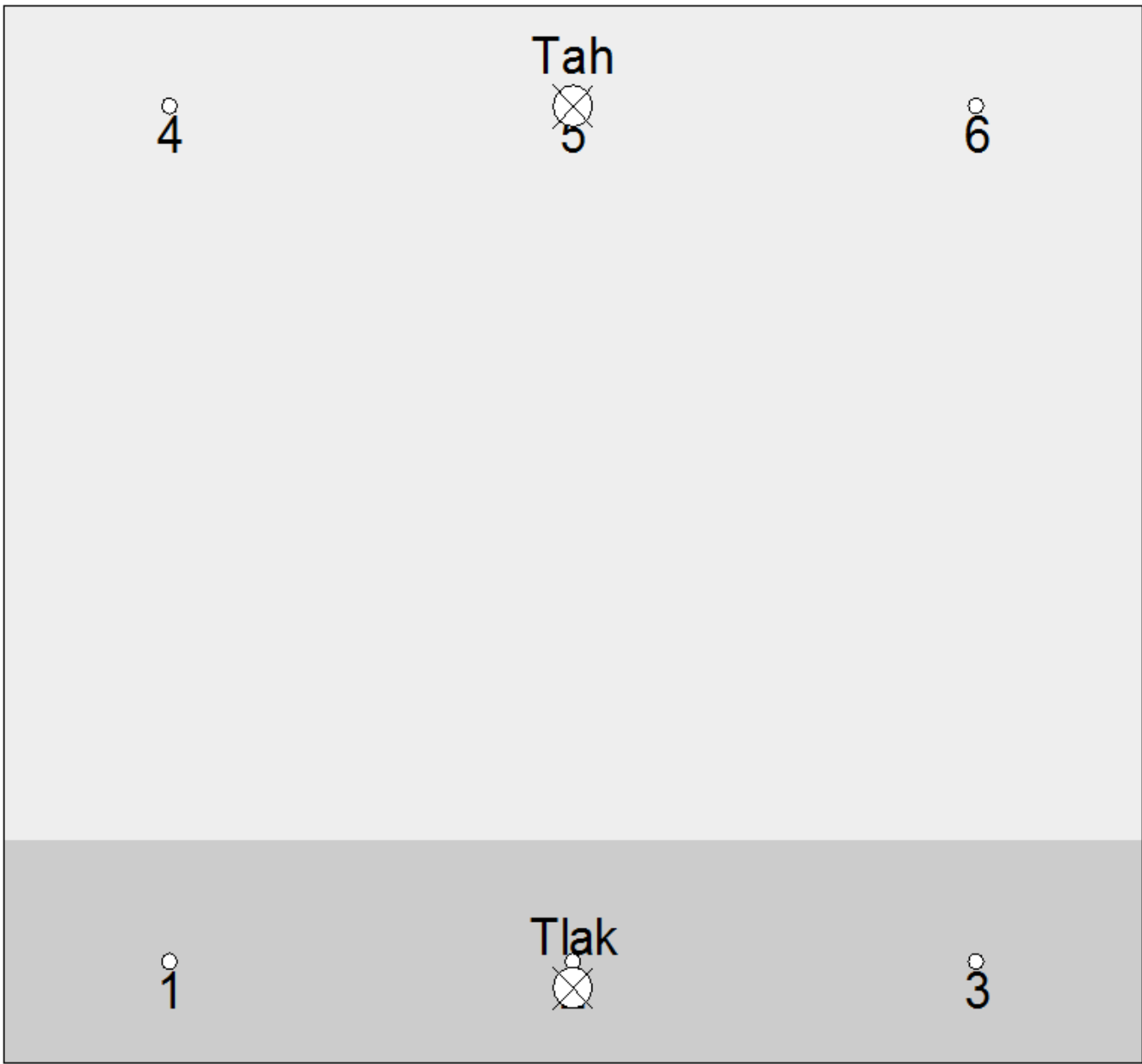
Exentricita [mm]
 $e_x = 0$; $e_y = 25$

 Aplikace PROFIS kotvy 1.11.20 http://www.hilti.com/	Firma: Dubský & Hačecký	Strana 2 z 4
	Vypracoval: Ing. Pavel Hačecký	Zákazník: Povodí Ohře
	Adresa: Družstevní ochoz 5a	Projekt: VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
	Telefon/Fax: 241 412 879 / -	Kontaktní osoba:
	E-mail: pavel.hacecky@volny.cz	Datum: - / 11/6/2019

Zatěžovací stav 1 (1.35-Stálé zatížení + 1.50-Nahodilé zatížení)

Kotva - reakce [kN]
Normálová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Normálová síla	Smyková síla
1	0.00	25.95
2	0.00	25.90
3	0.00	25.86
4	21.46	25.95
5	21.46	25.91
6	21.46	25.86



Max.pevnost betonu v tlaku [%o]: 0.12
Max.pevnost betonu v tlaku [N/mm_c]: 3.02
výsledná tahová síla [kN]: 64.38
výsledná tlaková síla [kN]: 64.38

Zatížení tahem (ETAG, příloha C, bod 5.2.2.)

Posouzení	Výpočtová hodnota [kN]		Využití β _N [%]	Status
	Zatížení	Kapacita		
Únosnost oceli	21.46	121.00	18	OK
Vytažení	21.46	90.60	24	OK
Betonový kužel	64.38	154.19	42	OK

Únosnost oceli

N _{Rk,s} [kN]	γ _{M,s}	N ^h _{Rd,s} [kN]	N ^h _{Sd} [kN]
226.27	1.870	121.00	21.46

Vytažení

N _{Rk,p} [kN]	ψ _c	γ _{M,p}	N ^h _{Rd,p} [kN]	N ^h _{Sd} [kN]
163.08	1.000	1.800	90.60	21.46

Betonový kužel

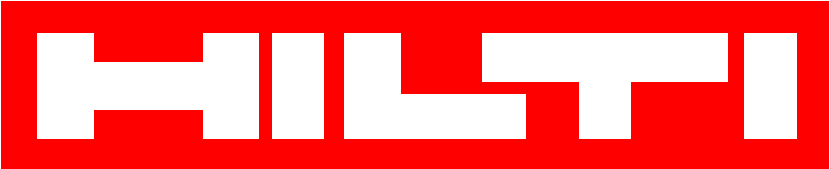
A _{c,N} [mm ²]	A ⁰ _{c,N} [mm ²]	c _{cr,N} [mm]	s _{cr,N} [mm]
319200.0	176400.0	210	420

ψ _{ec1,N}	ψ _{ec2,N}	ψ _{re,N}	ψ _{s,N}	ψ _{ucr,N}
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400

N ⁰ _{Rk,c} [kN]	γ _{M,c}	N _{Rd,c} [kN]	N _{Sd} [kN]
109.56	1.800	154.19	64.38

Zatížení smykem (ETAG, příloha C, bod 5.2.2.)

Posouzení	Výpočtová hodnota [kN]		Využití β _v [%]	Status
	Zatížení	Kapacita		
Únosnost oceli (bez distanční montáže)	25.95	87.20	30	OK
Vylomení betonu	25.95	93.00	28	OK

 Aplikace PROFIS kotvy 1.11.20 http://www.hilti.com/	Firma: Dubský & Hačeký	Strana 3 z 4
	Vypracoval: Ing. Pavel Hačeký	Zákazník: Povodí Ohře
	Adresa: Družstevní ochoz 5a	Projekt: VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
	Telefon/Fax: 241 412 879 / -	Kontaktní osoba:
	E-mail: pavel.hacecky@volny.cz	Datum: - / 11/6/2019

Únosnost oceli (bez distanční montáže)				
$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}^h$ [kN]	V_{Sd}^h [kN]	
136.03	1.560	87.20	25.95	
Vylomení betonu				
$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor
577600.0	176400.0	210	420	2.000
$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{ucr,N}$
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}^h$ [kN]	V_{Sd}^h [kN]	
109.56	1.800	93.00	25.95	

Kombinované zatížení (ETAG, příloha C, bod 5.2.4)

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0.418	0.298	1.5	43	OK

$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1$
 $(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1$

Posuny

Posun nejvíce zatížené kotvy by měl být počítán dle příslušného certifikátu. Posuny vlivem tolerance otvoru mohou být zanedbány, protože tato metoda předpokládá vyplnění otvoru (Hilti Dynamická Sada). Charakteristické zatížení nejvíce namáhané kotvy je

$N_{Sk}^h = 14.03$ [kN]
 $V_{Sk}^h = 17.37$ [kN]

Přípustné posuny kotev závisí na druhu přikotvované konstrukce a musí být definovány projektantem!

Posouzení únosnosti základního materiálu

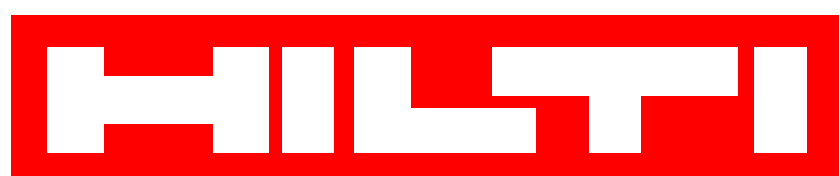
Přenos zatížení na základní materiál
Kontrola přenosu zatížení na základní materiál musí být v souladu s podmínkami ETAG, bod 7.1!

Pevnost ve smyku základního materiálu
Kontrola pevnosti ve smyku základního materiálu musí být v souladu s příslušným certifikátem nebo Eurokódem 2!

Upozornění

Při použití HILTI dynamického setu se smykové zatížení distribuuje do kotev rovnoměrně
Za kompaktilitu se současnými normami (např.EC3) zodpovídá uživatel
Předpokládá se suchá díra a standardní vyčištění! Vliv teploty je zanedbán!

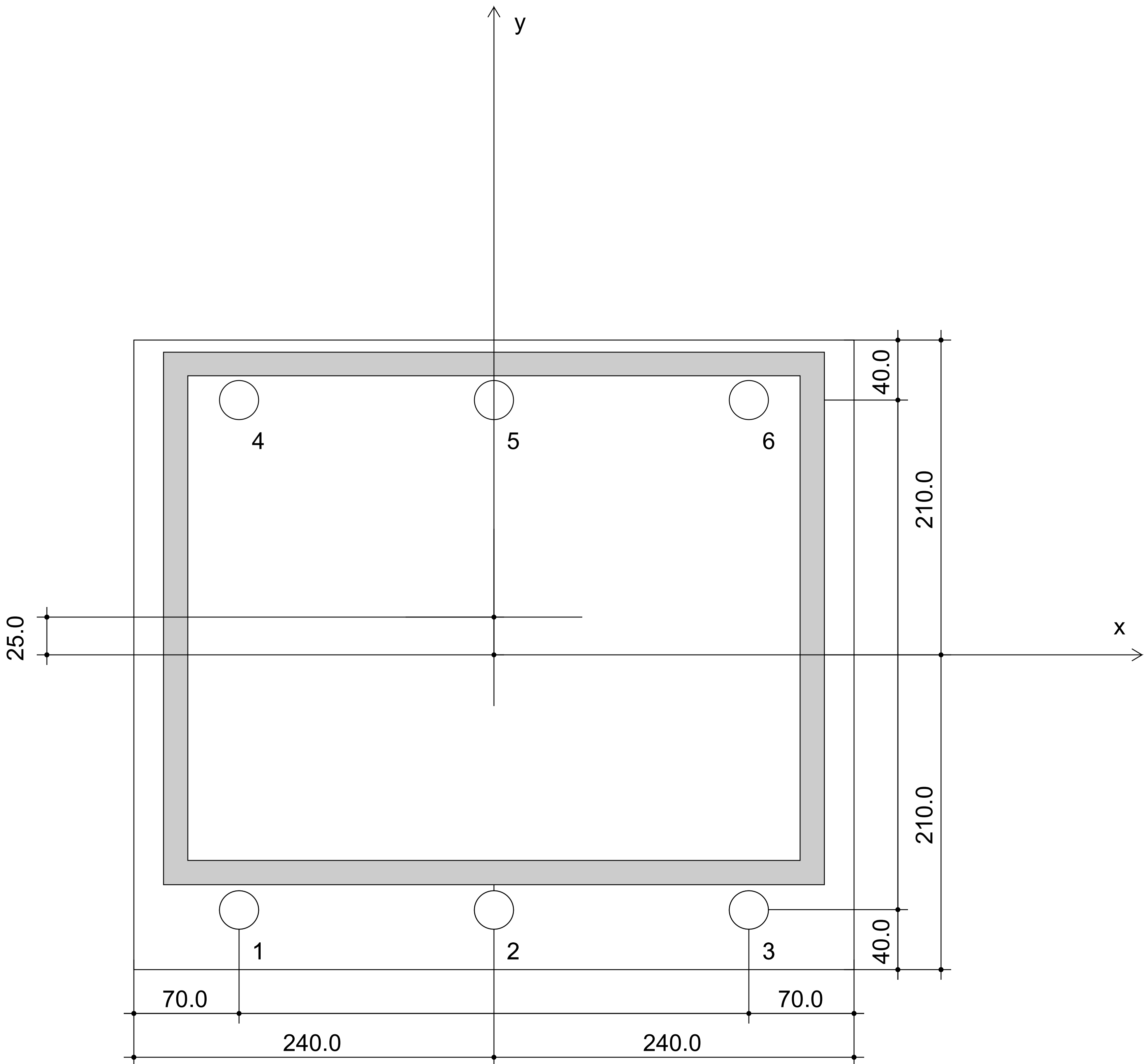
Upevnění je bezpečné!



Firma: Dubský & Hačeký	Strana 4 z 4
Vypracoval: Ing. Pavel Hačeký	Zákazník: Povodí Ohře
Adresa: Družstevní ochoz 5a	Projekt: VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
Telefon/Fax: 241 412 879 / -	Kontaktní osoba:
E-mail: pavel.hacecky@volny.cz	Datum: - / 11/6/2019

ocelová kotevní deska: G&) fGH +L

Typ profilu: Čtvercový dutý profil - uživatelsky definováno (355 x 440 x 16)
Průměr otvoru d_f = 26 mm
Doporučená tloušťka desky: 25 mm



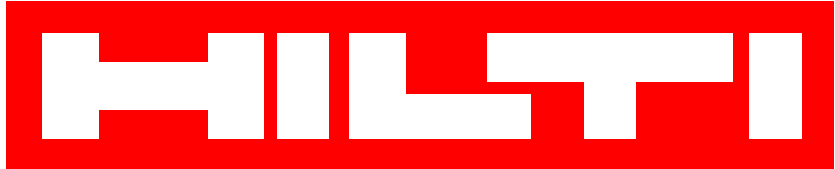
Souřadnice kotvy [mm]

Kotva	x	y	Kotva	x	y
1	-170	-170	4	-170	170
2	0	-170	5	0	170
3	170	-170	6	170	170

Souřadnice kotevní desky [mm]

x	y	x	y
-240	210	240	-210
240	210	-240	-210

Vložené údaje překontrolujte jestli odpovídají skutečným podmínkám a záměru, pro které je chcete použít.

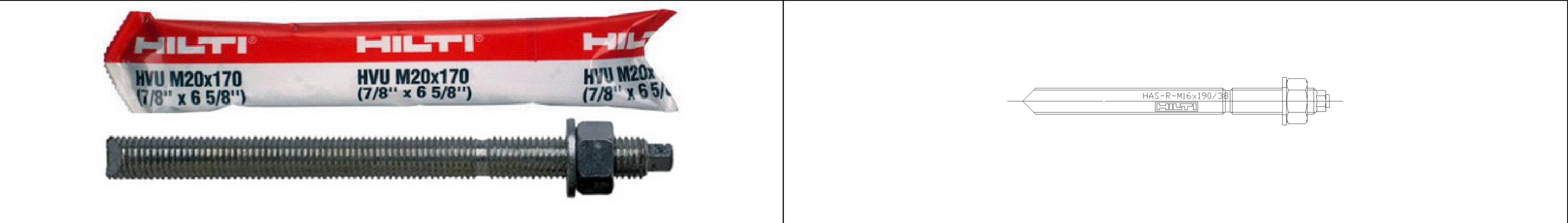
	Firma: Dubský & Hačeký	Strana 1 z 5
	Vypracoval: Ing. Pavel Hačeký	Zákazník: Povodí Ohře
	Adresa: Družstevní ohoz 5a	Projekt: VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
	Telefon/Fax: 241 412 879 / -	Kontaktní osoba:
Aplikace PROFIS kotvy 1.11.20	E-mail: pavel.hacecky@volny.cz	Datum: - / 11/6/2019
http://www.hilti.com/		

Poznámky:

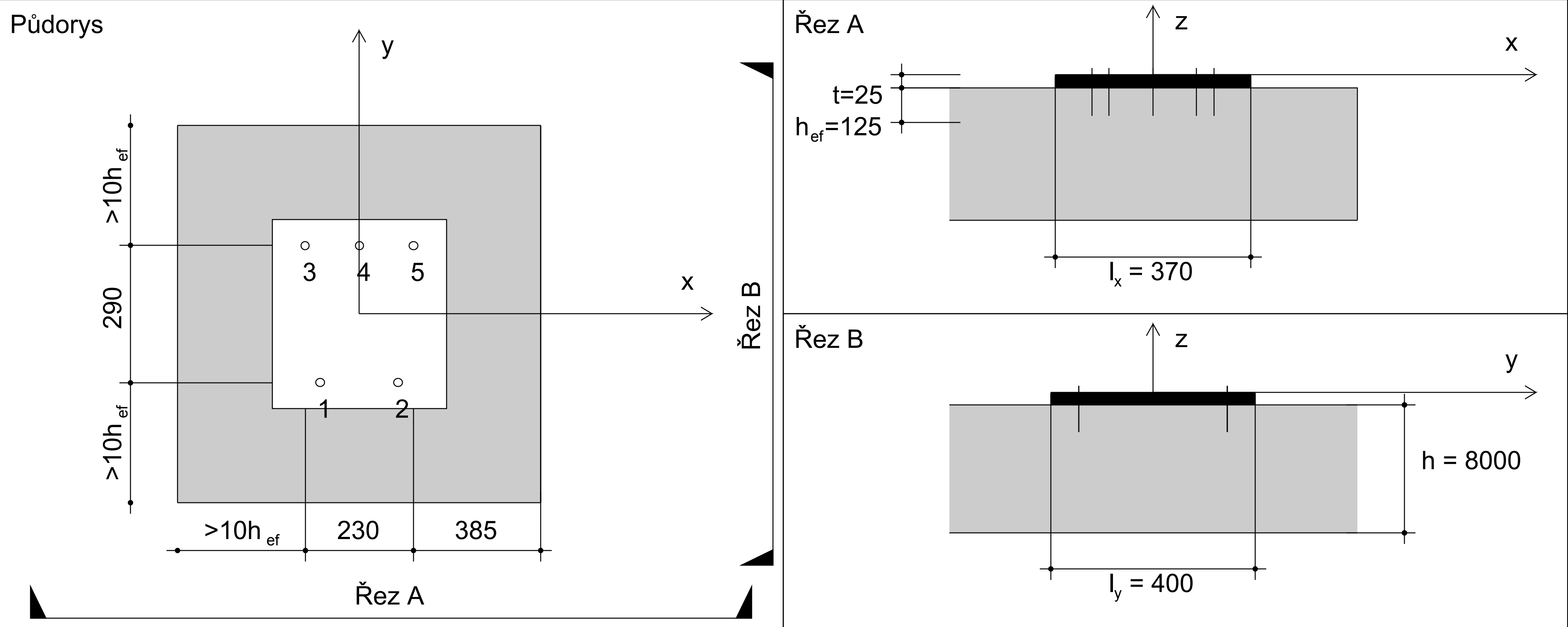
Kotvení patky na středním bloku

Typ a rozměr kotvy:	HVA-R-M16
Efektivní hloubka kotvení:	$h_{ef} = 125 \text{ mm}$
Materiál:	A4-70
Certifikát:	- / -
Platnost:	- / -
Zkouška:	Návrh podle SOFA - po ETAG zkoušce
Distanční montáž:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže) ; $t = 25 \text{ mm}$
Kotevní deska:	S235 (ST37) ; $I_x \times I_y \times t = 370 \times 400 \times 25 \text{ mm}$
Základní materiál:	netrhlinový Beton C20/25, $f_{cc} = 25.00 \text{ N/mm}^2$; $h = 10000 \text{ mm}$
Výztuž:	vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ bez okrajové výztuže

Kotva



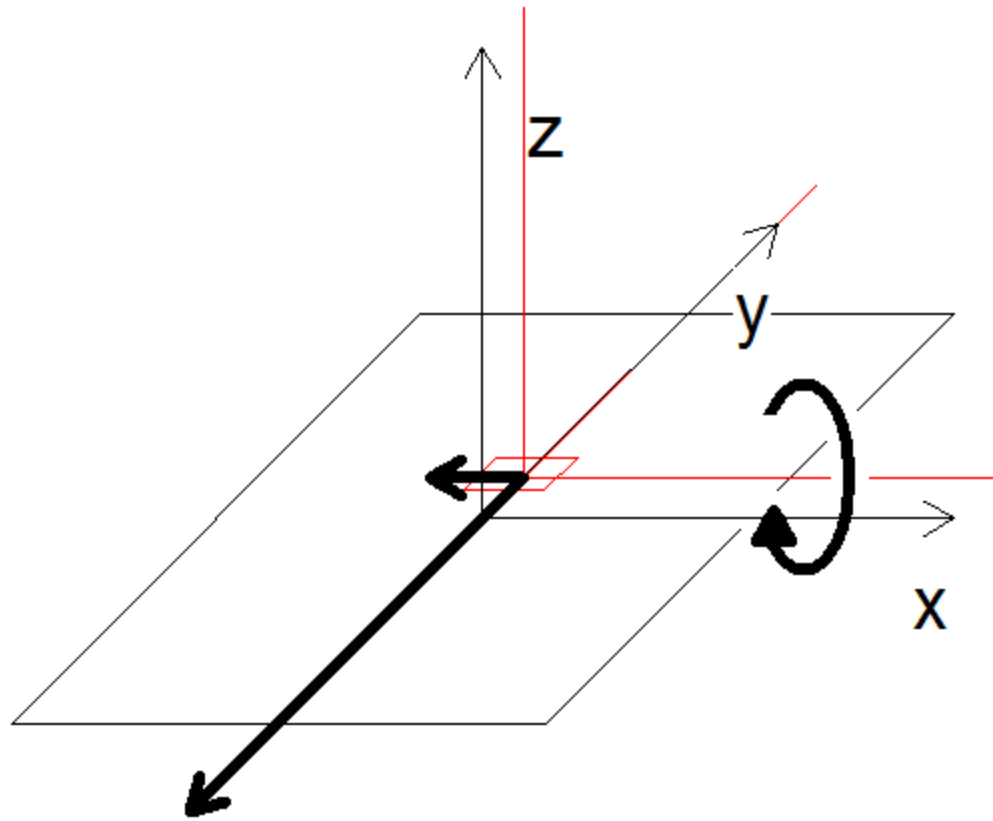
Geometrie [mm]



Zatížení

Výsledek zatížení [kN, kNm]

$N = 0.00$ $V_y = -44.00$
 $M_z = 0.00$ $M_y = 0.00$

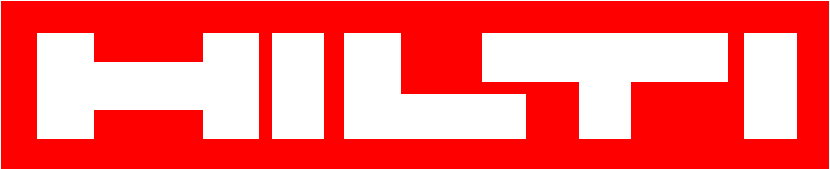


$V_x = -1.00$
 $M_x = 6.25$

Normové [kN, kNm]

	stálé	nahodilé	výsledné
N	0.00	0.00	0.00
V_x	0.00	-1.00	-1.00
V_y	-3.00	-41.00	-44.00
M_x	0.45	5.80	6.25
M_y	0.00	0.00	0.00
M_z	0.00	0.00	0.00

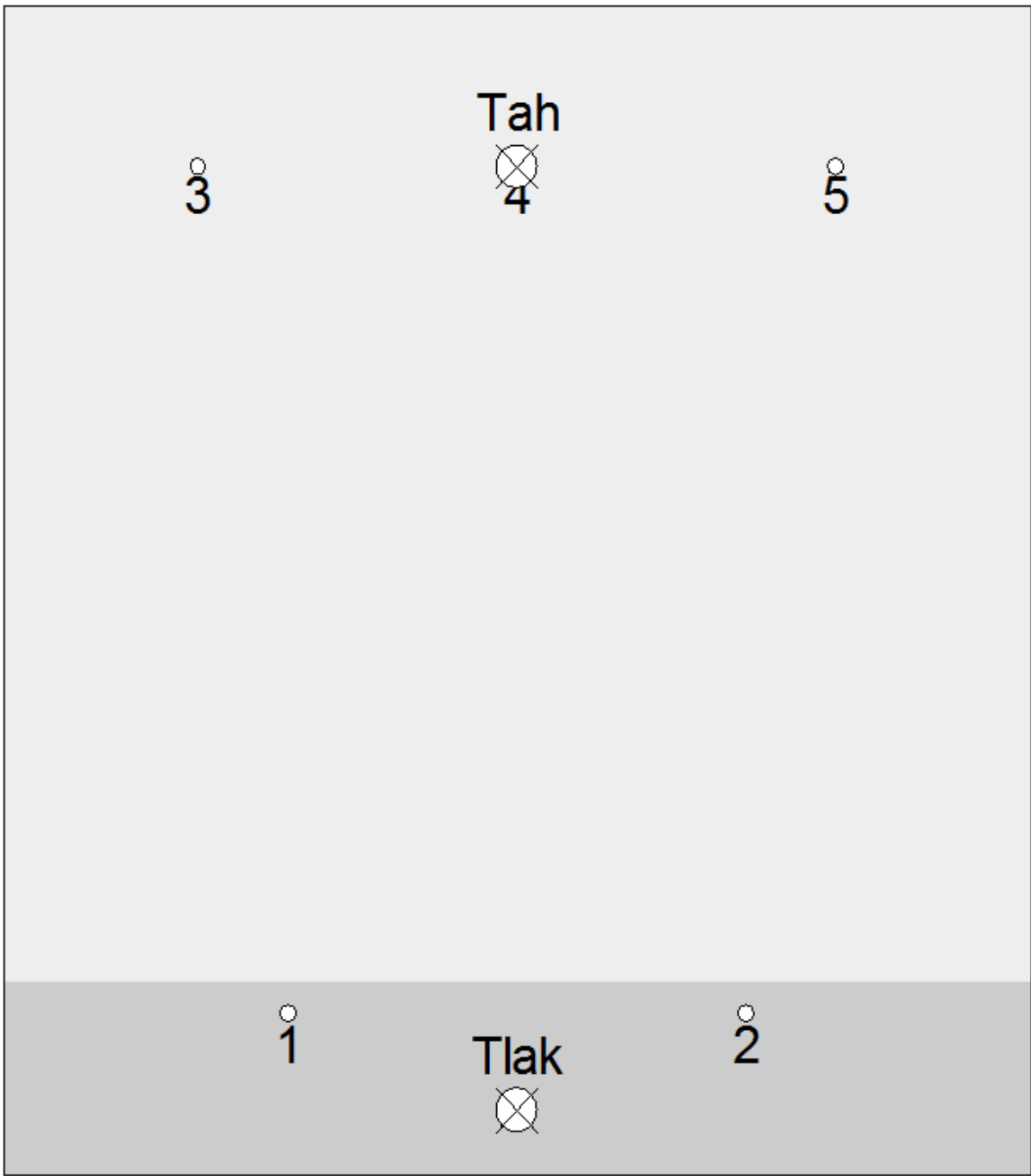
Exentricita [mm]
 $e_x = 0$; $e_y = 40$

 Aplikace PROFIS kotvy 1.11.20 http://www.hilti.com/	Firma: Dubský & Hačecký	Strana 2 z 5
	Vypracoval: Ing. Pavel Hačecký	Zákazník: Povodí Ohře
	Adresa: Družstevní ochoz 5a	Projekt: VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
	Telefon/Fax: 241 412 879 / -	Kontaktní osoba:
	E-mail: pavel.hacecky@volny.cz	Datum: - / 11/6/2019

Zatěžovací stav 1 (1.35-Stálé zatížení + 1.50-Nahodilé zatížení)

Kotva - reakce [kN]
Normálová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Normálová síla	Smyková síla
1	0.00	13.12
2	0.00	13.10
3	9.60	13.13
4	9.60	13.11
5	9.60	13.10



Max.pevnost betonu v tlaku [%o]: 0.09
Max.pevnost betonu v tlaku [N/mm_c]: 2.36
výsledná tahová síla [kN]: 28.81
výsledná tlaková síla [kN]: 28.81

Zatížení tahem (ETAG, příloha C, bod 5.2.2.)

	Výpočtová hodnota [kN]			
Posouzení	Zatížení	Kapacita	Využití β _N [%]	Status
Únosnost oceli	9.60	54.00	18	OK
Vytažení	9.60	34.68	28	OK
Betonový kužel	28.81	75.13	38	OK

Únosnost oceli

N _{Rk,s} [kN]	γ _{M,s}	N ^h _{Rd,s} [kN]	N ^h _{Sd} [kN]
100.98	1.870	54.00	9.60

Vytažení

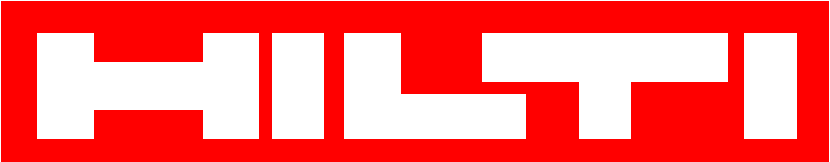
N _{Rk,p} [kN]	ψ _c	γ _{M,p}	N ^h _{Rd,p} [kN]	N ^h _{Sd} [kN]
62.42	1.000	1.800	34.68	9.60

Betonový kužel

A _{c,N} [mm ²]	A ⁰ _{c,N} [mm ²]	c _{cr,N} [mm]	s _{cr,N} [mm]
120000.0	62500.0	125	250

ψ _{ec1,N}	ψ _{ec2,N}	ψ _{re,N}	ψ _{s,N}	ψ _{ucr,N}
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400

N ⁰ _{Rk,c} [kN]	γ _{M,c}	N _{Rd,c} [kN]	N _{Sd} [kN]
50.31	1.800	75.13	28.81

 Aplikace PROFIS kotvy 1.11.20 http://www.hilti.com/	Firma: Dubský & Hačeký	Strana 3 z 5
	Vypracoval: Ing. Pavel Hačeký	Zákazník: Povodí Ohře
	Adresa: Družstevní ochoz 5a	Projekt: VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
	Telefon/Fax: 241 412 879 / -	Kontaktní osoba:
	E-mail: pavel.hacecky@volny.cz	Datum: - / 11/6/2019

Zatížení smykem (ETAG, příloha C, bod 5.2.2.)

Posouzení	Výpočtová hodnota [kN]			
	Zatížení	Kapacita	Využití β_v [%]	Status
Únosnost oceli (bez distanční montáže)	13.13	38.80	34	OK
Vylomení betonu	13.13	56.04	23	OK
Selhání okraje betonu ve směru x+	65.55	447.58	15	OK

Únosnost oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}^h$ [kN]	V_{Sd}^h [kN]
60.53	1.560	38.80	13.13

Vylomení betonu

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor
223750.0	62500.0	125	250	2.000

$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{ucr,N}$
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400

$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}^h$ [kN]	V_{Sd}^h [kN]
50.31	1.800	56.04	13.13

Selhání okraje betonu ve směru x+

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	c_1 [mm]	$A_{c,v}$ [mm ²]	$A_{c,v}^0$ [mm ²]
125	16	615	1971329.0	1703673.0

$\psi_{s,v}$	$\psi_{h,v}$	$\psi_{\alpha,v}$	$\psi_{ec,v}$	$\psi_{ucr,v}$
1.000	1.000	2.000	1.000	1.400

$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
207.22	1.500	447.58	65.55

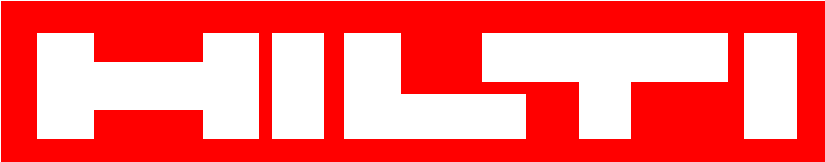
Kombinované zatížení (ETAG, příloha C, bod 5.2.4)

β_N	β_v	α	Využití $\beta_{N,v}$ [%]	Status
0.384	0.338	1.5	43	OK

$\beta_N^\alpha + \beta_v^\alpha \leq 1$
 $(\beta_N + \beta_v) / 1.2 \leq 1$

Okrajová výztuž

Okrajová výztuž není potřebná pro zabránění rozlomení betonového prvku!
Okrajová výztuž není potřebná z hlediska selhání okraje betonu

	Firma: Dubský & Hačecký	Strana 4 z 5	
	Vypracoval: Ing. Pavel Hačecký	Zákazník:	Povodí Ohře
	Adresa: Družstevní ochoz 5a	Projekt:	VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
	Telefon/Fax: 241 412 879 / -	Kontaktní osoba:	
Aplikace PROFIS kotvy 1.11.20 http://www.hilti.com/	E-mail: pavel.hacecky@volny.cz	Datum: - / 11/6/2019	

Posuny

Posun nejvíce zatížené kotvy by měl být počítán dle příslušného certifikátu. Posuny vlivem tolerance otvoru mohou být zanedbány, protože tato metoda předpokládá vyplnění otvoru (Hilti Dynamická Sada). Charakteristické zatížení nejvíce namáhané kotvy je

$$N_{Sk}^h = 6.46 \text{ [kN]}$$
$$V_{Sk}^h = 22.00 \text{ [kN]}$$

Přípustné posuny kotev závisí na druhu přikotvované konstrukce a musí být definovány projektantem!

Posouzení únosnosti základního materiálu

Přenos zatížení na základní materiál

Kontrola přenosu zatížení na základní materiál musí být v souladu s podmínkami ETAG, bod 7.1!

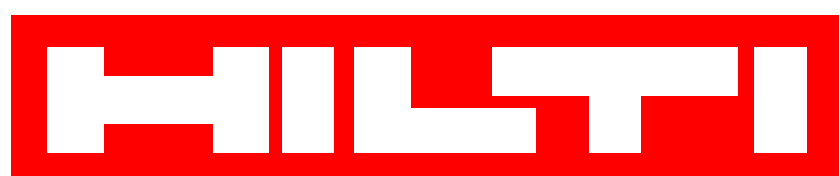
Pevnost ve smyku základního materiálu

Kontrola pevnosti ve smyku základního materiálu musí být v souladu s příslušným certifikátem nebo Eurokódem 2!

Upozornění

Při použití HILTI dynamického setu se smykové zatížení distribuuje do kotev rovnoměrně
Za kompaktilitu se současnými normami (např.EC3) zodpovídá uživatel
Předpokládá se suchá díra a standardní vyčištění! Vliv teploty je zanedbán!

Upevnění je bezpečné!

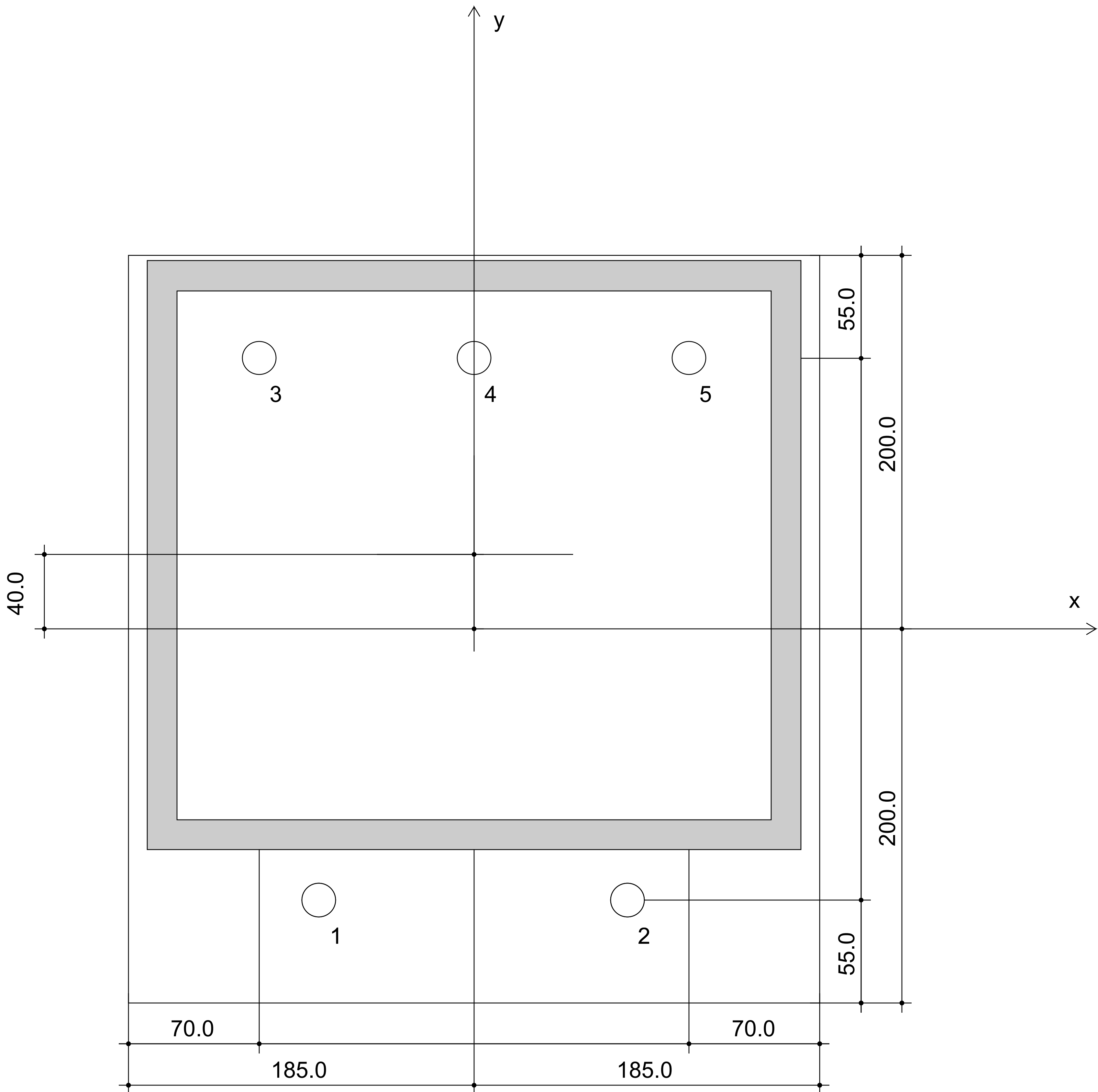


Aplikace
PROFIS kotvy 1.11.20
<http://www.hilti.com/>

Firma: Dubský & Hačecký
Vypracoval: Ing. Pavel Hačecký
Adresa: Družstevní ochoz 5a
Telefon/Fax: 241 412 879 / -
E-mail: pavel.hacecky@volny.cz

Strana 5 z 5
Zákazník: Povodí Ohře
Projekt: VD Fláje - pomocná jeřábová dráha
Kontaktní osoba:
Datum: - / 11/6/2019

ocelová kotevní deska: S235 (ST37)
Typ profilu: Obdélníkový dutý profil - uživatelsky definováno (315 x 350 x 16)
Průměr otvoru $d_f = 18\text{ mm}$
Doporučená tloušťka desky: 25 mm



Souřadnice kotvy [mm]

Kotva	x	y	Kotva	x	y
1	-83	-145	4	0	145
2	83	-145	5	115	145
3	-115	145			

Souřadnice kotevní desky [mm]

x	y	x	y
-185	200	185	-200
185	200	-185	-200