

OBJEDNÁVATEĽ




NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ

ZHOTOVITEĽ DOKUMENTÁCIE NA STAVEBNÉ POVOLENIE GEOCONSULT S.R.O. MILETIČOVA 21, P.O.BOX 34, 820 05 BRATISLAVA 25			
HL. INŽ. PROJ. Ing. Marek GOLÁB <i>Golab</i>	VED. ÚSEKU Ing. Peter ŽIAK <i>Žiak</i>	ČÍS.ZÁK. 1347/1214	

DOKUMENTÁCIA NA STAVEBNÉ POVOLENIE

243-00

ZÁKAZKA			 KOMPLEXNÉ ARCHITEKTONICKÉ A INŽINIERSKE SLUŽBY TRAMÍNOVÁ 14, 900 21 Svätý Jur	
DIAĽNIČNÝ PRIVÁDZAČ LIETAVSKÁ LÚČKA - ŽILINA				
ČASŤ STAVBY			243-00 PROTIHLUKOVÁ STENA - VĽAVO km 4,787-5,105	
PRÍLOHA			TECHNICKÁ SPRÁVA ČASŤ STATIKA	
OBJEDNÁVATEĽ			NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s.	
HLAVNÝ INŽ. PROJ. Ing. Marek GOLÁB			TECH. KONTROLA Ing. Peter HOLLÝ	
ZODP. PROJ. Ing. Peter GAVALA			VED. ÚSEKU	
VYPRACOVAL Ing. Peter GAVALA			DÁTUM 05.2014	
			FORMÁT -	
			SÚRADNICOVÝ SYSTÉM JTSK	
			VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv	
			MIERKA -	
			OKRES ŽILINA	
			KATASTRÁLNE ÚZEMIE: BYTČICA	
			ČÍSLO PRÍLOHY 1	
			SÚPRAVA	

243 - PROTIHLUKOVÁ STENA

STATIKA

TECHNICKÁ SPRÁVA

Obsah:	1) Identifikačné údaje	str. 2
	2) Podklady	str. 3
	3) Popis konštrukcie	str. 3
	4) Zaťaženie na konštrukciu a geologický profil	str. 4
	5) Materiál nosnej konštrukcie	str. 5

Spolu:

5x A4

1. Identifikačné údaje

Stavba

Názov stavby : DIAĽNIČNÝ PRIVÁDZAČ LIETAVSKÁ LÚČKA - ŽILINA
Názov objektu : 243 - 00 PROTIHLUKOVÁ STENA - VĽAVO
km 4,787-5,105
Miesto stavby : ŽILINA
Katastrálne územie : BYTČICA
Druh stavby : Novostavba

Objednávateľ

Meno : Národná diaľničná spoločnosť, a.s.
Sídlo : Mlynské nivy 45, 821 09 Bratislava

Zhotoviteľ dokumentácie na stavebné povolenie

Meno : GEOCONSULT S.R.O., Miletičova 21, P.O.BOX 34,
820 05 BRATISLAVA 25
Hlavný inžinier projektu : Ing. Marek GOLÁB

Projektant objektu, časť: statika

Meno : Ing. Peter Gavaľa Projektová kancelária ISA
Sídlo : Kysucká 1,
811 04, Bratislava
Prevádzka : Pluhová 2,
831 03, Bratislava
Zodpovedný projektant : Ing. Peter Gavaľa
Stupeň projektovej dokumentácie : Dokumentácia na stavebné povolenie (DSP)

2. Podklady

Geometria steny (stavebné výkresy ... Ing. Hollý - H&W s.r.o.)

Situácia (Geoconsult s.r.o.)

Geologický prieskum GEOFOS, s.r.o., Veľký diel 3232, 010 08 Žilina16

- R.1997 D1 Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka. Privádzač Žilina -
- R.2006 Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka - Žilina (doplnenie)

Použité normy:

STN EN 1990/NA Eurokód 1. Zásady navrhovania konštrukcií

STN EN 1991-1-1 Eurokód 1. Všeobecné zaťaženia konštrukcií (objemová
ťaž, vlastná ťaž a úžitkové zaťaženia).

STN EN 1991-1-4 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4, Všeobecné
zaťaženia. Zaťaženie vetrom.

- STN EN 1992-1-1 Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1:
Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
- STN EN 1993-1-1 Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1:
Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy.
- STN EN 1997-1 Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť
1-1: Všeobecné pravidlá.
- STN EN 1794-1 Zariadenia na zníženie hluku z cestnej dopravy. Neakustické
vlastnosti. Časť 1: Mechanické vlastnosti a požiadavky na stabilitu

3. Popis konštrukcie

Predmetom projektovej dokumentácie časť statika je návrh a posúdenie nosných prvkov líniového objektu: „**243 - PROTIHLUKOVÁ STENA - VĽAVO v km 4,787-5,105**“, ktorá je umiestnená na ľavej strane diaľničného privádzača Lietavská Lúčka - Žilina. Protihluková stena bude pôdorysne a výškovo vytýčená podľa situačného výkresu a je po celej dĺžke situovaná na teréne. Celková dĺžka steny je 320,3 m a je navrhnutá z troch úsekov, predelených únikovým východom skladobnej šírky 1,3 m (stredný úsek). Niveleta protihlukovej steny sleduje geometriu komunikácie, ktorá je v miernom sklone so sklonom od kóty 397,914 po kótu 387,561 m.n.m. Celková výška steny na teréne vrátane betónovej podnože je od hlavy základovej konštrukcie skladobne navrhnutá v jednej výške 4,10 m, pričom postupne od spodnej hrany je tvorená 0,6 m vysokým železobetónovým základovým trámom a nad ním sú umiestnené zvukovo pohltivé, vysoko absorpčné protihlukové kompletizované panely, v súlade na požiadavky protihlukovej štúdie a vlastnej konfigurácii terénu. Teda výšková skladba steny je v kroku $0,60+7 \times 0,50 = 4,10$ m a pôdorysná modulová skladba je prevažne v kroku 4.0m a lokálne 3.0 m a to na začiatku, konci a v mieste únikového východu. Podrobne je skladba znázornená v rozvinutom pohľade protihlukovej steny v časti projektovej dokumentácii architektúra.

Primárnu nosnú konštrukciu steny tvoria oceľové stĺpiky prierezu HE180B, s ukončením oceľovou kotevnou platňou 550x550-45 mm s prichytením dodatočne lepenými kotvami k železobetónovej základovej konštrukcií. Predpokladá sa použitie napr. kotiev typu 6x HILTI HVA-E-F (5.8)-M30. Roznášacia platňa stĺpikov sa pred osadením podleje v hrúbke cca 10 mm nezmraštivou vysokopevnostnou maltou pevnosti min. 30MPa. Celková výrobná dĺžka stĺpikov je väčšia ako výška steny, z dôvodu čiastočného zapustenia do terénu o cca 0,1 až 0,15 m, resp. z titulu výškového posunu susedných poli, s ohľadom na sklon nivelety. Stĺpiky sú situované prevažne v kroku štyroch metrov, okrem lokálnych úsekov, kde je krok znížený na 3.0 m. Oceľové stĺpiky, úložné platne a aj kotevné skrutky budú proti korózii chránené pozinkovaním.

Medzi jednotlivé stĺpiky bude vložený prefabrikovaný základový trám, so šírkou prierezu 120 mm a skladobnou výškou 600 mm. Trám bude ukladán na tvrdené gumové podložky (ložiská). Prípadná nerovnaká výška hlavíc, z dôvodu sklonu terénu, bude eliminovaná podložením základových trámov betónovými kockami, alternatívne lokálnym podbetónovaním z betónu STN EN 206-1-C25/30-XC2 (SK)-CI 0,4-Dmax16-S3. Dištanca medzi prírubami oceľového stĺpika bude vymedzená gumovými príložkami. Trámy budú z hladkého pohľadového betónu so skosenými hranami 10/10 mm a budú povrchovo upravené náterom odolávajúcim účinkom solenia priľahlej komunikácie. Následne budú medzi stĺpy HE180B vkladané systémové protihlukové kompletizované panely v kroku 500 mm.

Vytvorená stena bude fixovaná na horizontálne silové účinky v drážke stĺpov svorkovým tesniacim profilom z lisovaného hliníka.

Základová konštrukcia pozostáva z monolitckej železobetónovej pilótovej hlavici o pôdorysných rozmeroch 800x800 mm a výške 700 mm. Nadväzujúca vŕtaná pilóta je profilu 400 mm, o dĺžke 4,0 m. Pilóta a hlavica bude dôkladne previazaná výstužou pre zabezpečenie prenosu ťahových síl z kotevných skrutiek.

4. Zaťaženie na konštrukciu a geologický profil

Z pohľadu statiky je stena navrhnutá na zaťaženie:

- Vlastná tiaž konštrukcie (súčiniteľ $\gamma = 1.35$)
- Zaťaženie vetrom (súčiniteľ $\gamma = 1.50$) je uvažované v zmysle normy STN EN 1991-1-4 nasledovne:

Fundamentálna hodnota základnej rýchlosti vetra $v_{b0} = 26 \text{ m/s}$

Referenčná výška $z_e = 5 \text{ m}$

Terén typu II.

Špičkový tlak vetra $q_{p(z)} = 0,8151 \text{ kPa}$

V zmysle STN EN 1991-1-4 čl. 7.4 je uvedené pre $l/h \geq 10$ pre jednotlivé zóny

protihlukovej steny podľa obr. 7.19 v úsekoch od kraja steny:

- zóna A ... $c_{p,net} = 3.4$, kde je dĺžka zóny $0.3 h = 0.3 \times 4.0 = 1.2 \text{ m}$
- zóna B ... $c_{p,net} = 2.1$, kde je dĺžka zóny do $2h = 2 \times 4.0 = 8.0 \text{ m}$
- zóna C ... $c_{p,net} = 1.7$, kde je dĺžka zóny do $4h = 4 \times 4.0 = 16.0 \text{ m}$
- zóna D ... $c_{p,net} = 1.2$, kde je dĺžka zóny nad $4h = 4 \times 4.0 = 16.0 \text{ m}$

Podrobne je výpočet zaťaženia spracovaný v statickom výpočte

- Dynamické zaťaženie od odpratávania snehu uvažované v zmysle normy STN EN 1794 - 1 je hodnotou 15 kN na ploche $2,0 \times 2,0 \text{ m}$, t.j. 3.75 kN/m^2 (súčiniteľ $\gamma = 1.50$) so situovaním v strede panela. Zaťaženie je rozhodujúce pre návrh panelov, nie pre návrh stĺpikov a zakladania.
- Aerodynamické zaťaženie od dynamických účinkov vozidla v zmysle s normy STN EN 1794 -1, je rovné hodnote 0.8 kN/m^2 (súčiniteľ $\gamma = 1.50$), čo značí, že nie je rozhodujúce, nakoľko účinky vetra po celej dĺžke trasy sú väčšie

Všetky náhodilé zaťaženia sú uvažované samostatne, len v kombinácii s vlastnou tiažou konštrukcie. V zmysle uvedeného je rozhodujúcim zaťažením pre výpočet prierezu stĺpa a pilóty účinok vetra a to v úseku „C“ s ohľadom na výšku steny a rozdielnu vzdialenosť stĺpikov na okraji a v poli steny. Teda rozhodujúce zaťaženie na každý stĺpik je v zmysle statického výpočtu uvažované o hodnote $1.7 \times 0.8151 \times 4.0 = 5.543 \text{ kN/m}$.

Dimenzovanie protihlukových panelov na lokálne zaťaženie od dynamických účinkov odpratávania snehu, ktoré je rozhodujúcim silovým účinkom pre tento nosný prvok bude zrealizované po výbere dodávateľa predmetného panela. Statický výpočet oceľových stĺpikov a protihlukovej steny je spracovaný softvérom z edície SCIA a návrh pilótových základov je spracovaný softvérom z edície GEO (pilóta).

Pre výpočet pilót s ohľadom na mimoriadne široký záber územia a veľký rozptyl zemín boli zvolené v zmysle inžiniersko – geologického prieskumu od hora dole nasledujúce vrstvy zeminy: jemnozrnné zeminy triedy F3 až F6, avšak prevažne triedy F5, nižšie cca 2 až 3 m pod terénom bola lokálne overená nesúvislá vrstva pieskov jemno až strednozrnných, menej hrubozrnných, kyprých až stredne uľahlých a nakoniec v hĺbke cca 4 až 5 metrov sa nachádzajú v celom území štrky minimálne triedy G4, resp. lokálne je výskyt poloskalnej horniny triedy R4-R5. Zvolené parametre zemín zohľadňujú aj geológiu pre pilóty, ktoré sa budú nachádzať v násypoch. Pre predmetné spevnené násypy po konzultácii s geológom je možné uvažovať nasledovné geotechnické parametre: merná tiaž 19 kN/m³, uhol vnútorného trenia cca 26° a súdržnosť cca 5 kPa.

5. Materiál nosnej konštrukcie

Oceľové stĺpiky

Konštrukčná oceľ: S 235 ...HE180B dl. 4,100 m, spolu ks=83

Kotevná platňa P45-550x550, spolu ks=83

Kotevné skrutky 6x HILTI HVA-E-F (5.8)-M30, spolu ks=498

Základový nosník:

Betón: STN EN 206-1 - C30/37 - XF4, XC4, XD3 (SK) - CI 0,4 - Dmax 16 - S4

Betonárska výstuž B500 B ...(R) 10 505

Počet KS= 81 o pričnom priereze 600x120 mm

Stenové panely

Kompletizované vysoko absorpčné protihlukové panely o skladobnej výške 500 mm

1 x v únikové dvere v skladobnej šírke 1,3 m

Pilótové základy:

Pilóty d=400 mm o dĺžke 4.0 m, počet KS=83

Betón: STN EN 206-1 - C25/30 - XC2 (SK) - CI 0,4 - Dmax 16 - S4

Betonárska výstuž B500 B ...(R) 10 505

Hlavice o priereze 800x800/700 mm, počet KS=83

Betón: STN EN 206-1 - C30/37 - XF4, XC4, XD3 (SK) - CI 0,4 - Dmax 16 - S4

Betonárska výstuž B500 B ...(R) 10 505

Bratislava, máj 2014

Ing. Peter Gavaľa
autorizovaný projektant statiky

STATICKÝ VÝPOČET PROTIHLUKOVEJ STENY 243-00

Obsah:

č. 1. Zaťaženie od vetra	1x A4
č. 2. Návrh a posúdenie stĺpa HE180B	4x A4
č. 3. Návrh a posúdenie kotvenia	5x A4
č. 4. Návrh pilótového zakladania	5x A4

Spolu:	15x A4
--------	--------

243-00 PROTIHLUKOVÁ STENA NA DIAĽNIČ NOM PRIVÁDZAČI LIETAVSKÁ LÚČKA - ŽILINA

Oceľový stĺp HEB 180 výšky 4.1 m

Zaťaženie vetrom podľa EC: EN 1991-1-4 pre voľne stojace steny

5.2 Tlak vetra na povrchy:

Základná rýchlosť vetra (nár. prísl. obr. NB1): $v_b := 26 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Špičkový tlak vetra pre kat. terénu II (tab. 4.1) a výš ku nad terénom
z=5m: $q_p := 0.815 \text{ kPa}$

7.4.1 Voľne stojace steny a parapety

Dĺžka steny $L := 100 \text{ m}$ výška steny: $H := 4.1 \text{ m}$ $\frac{L}{H} = 24.39$

Tab. 7.9 Súčinitele tlaku

$$\begin{array}{l}
 c_{\text{netA}} := \begin{cases} 2.3 & \text{if } \frac{L}{H} \leq 3 \\ 2.9 & \text{if } 3 \leq \frac{L}{H} \leq 5 \\ 3.4 & \text{if } \frac{L}{H} \geq 10 \end{cases} \quad c_{\text{netA}} = 3.4 \\
 c_{\text{netB}} := \begin{cases} 1.4 & \text{if } \frac{L}{H} \leq 3 \\ 1.8 & \text{if } 3 \leq \frac{L}{H} \leq 5 \\ 2.1 & \text{if } \frac{L}{H} \geq 10 \end{cases} \quad c_{\text{netB}} = 2.1 \\
 c_{\text{netC}} := \begin{cases} 1.2 & \text{if } \frac{L}{H} \leq 3 \\ 1.4 & \text{if } 3 \leq \frac{L}{H} \leq 5 \\ 1.7 & \text{if } \frac{L}{H} \geq 10 \end{cases} \quad c_{\text{netC}} = 1.7 \\
 c_{\text{netD}} := \begin{cases} 1.2 & \text{if } \frac{L}{H} \leq 3 \\ 1.2 & \text{if } 3 \leq \frac{L}{H} \leq 5 \\ 1.2 & \text{if } \frac{L}{H} \geq 10 \end{cases} \quad c_{\text{netD}} = 1.2
 \end{array}$$

4.5 Špičkový tlak vetra :

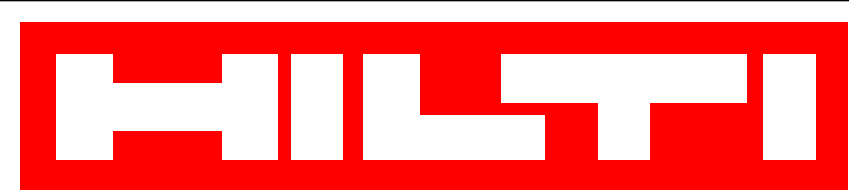
$$\begin{array}{llll}
 q_{nA} := c_{\text{netA}} \cdot q_p & q_{nA} = 2.771 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2} & \gamma_f := 1.5 & q_{dA} := q_{nA} \cdot \gamma_f \quad q_{dA} = 4.157 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2} \\
 q_{nB} := c_{\text{netB}} \cdot q_p & q_{nB} = 1.712 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2} & \gamma_{fv} := 1.5 & q_{dB} := q_{nB} \cdot \gamma_f \quad q_{dB} = 2.568 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2} \\
 q_{nC} := c_{\text{netC}} \cdot q_p & q_{nC} = 1.386 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2} & \gamma_{fv} := 1.5 & q_{dC} := q_{nC} \cdot \gamma_f \quad q_{dC} = 2.079 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2} \\
 q_{nD} := c_{\text{netD}} \cdot q_p & q_{nD} = 0.978 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2} & \gamma_{fv} := 1.5 & q_{dD} := q_{nD} \cdot \gamma_f \quad q_{dD} = 1.467 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}
 \end{array}$$

STATICKÝ VÝPOČET PROTIHLUKOVEJ STENY 243-00

Obsah:

č. 1. Zaťaženie od vetra	1x A4
č. 2. Návrh a posúdenie stĺpa HE180B	4x A4
č. 3. Návrh a posúdenie kotvenia	5x A4
č. 4. Návrh pilótového zakladania	5x A4

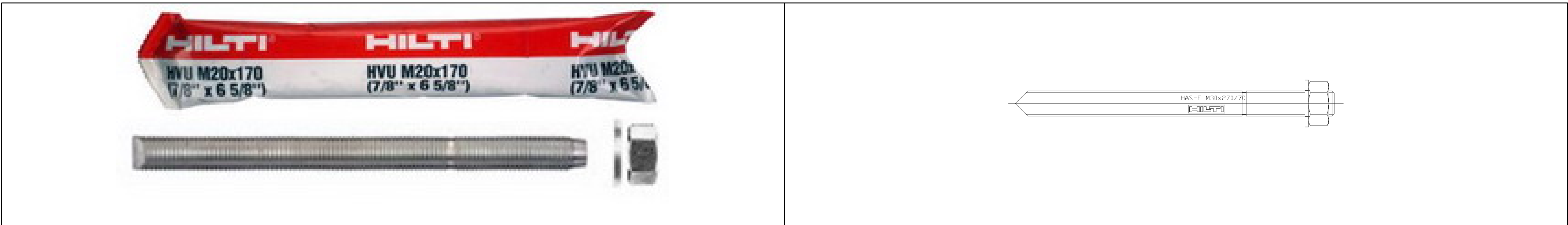
Spolu:	15x A4
--------	--------

<div>  </div> <div> Aplikácia PROFIS Anchor 1.11.20 http://www.hilti.sk/ </div>	Firma: PK ISA Vypracoval: Ing. Peter Gavaľa Adresa: Pluhová 2, Bratislava Tel./Fax: 02/20700090 / - E-Mail: gavala@pkisa.sk	Strana 1 z 5 Zákazník: Lietavská Lúčka -Žilina Projekt:: PHS 243- kotvenie do žb hlavice Kontakná osoba: Ing. Peter Gavaľa Dátum: Bratislava / 27. 5. 2014

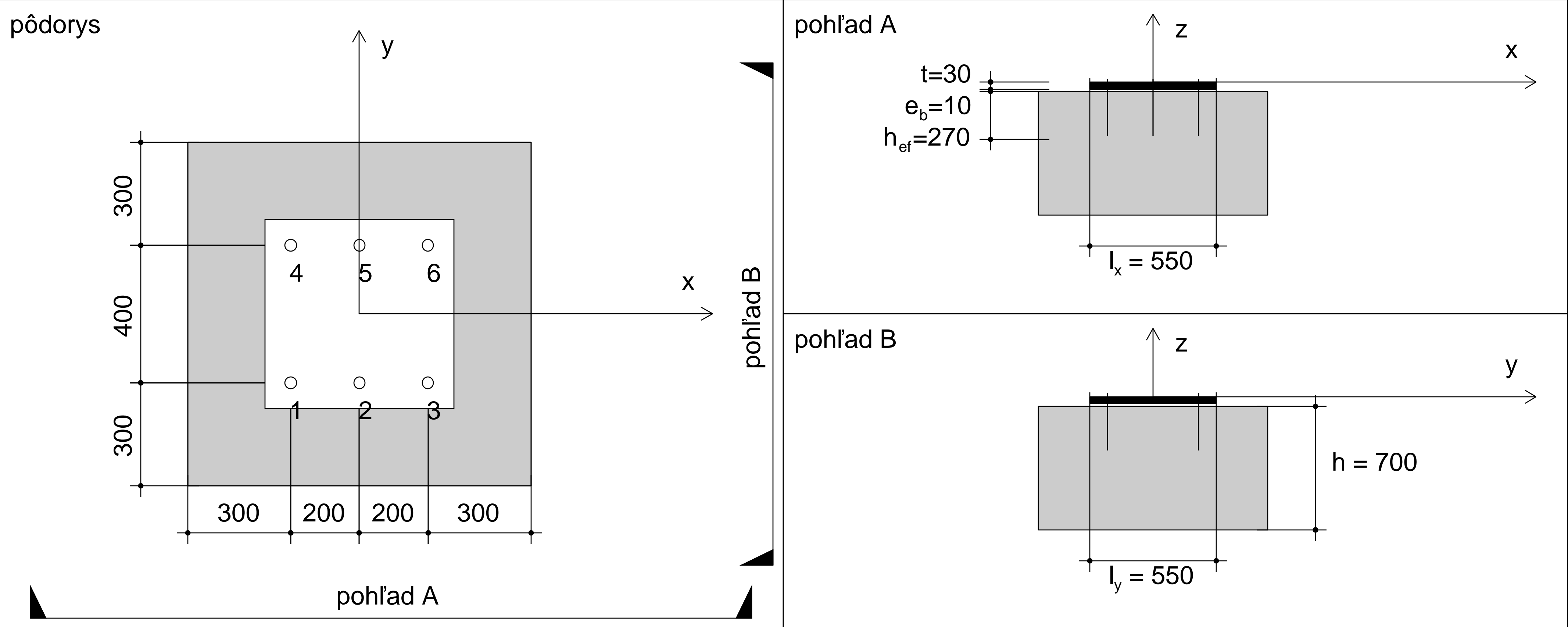
Poznámky:

Typ a rozmer kotvy:	HVA-E-F (8.8)-M30
efektívna hĺbka kotvenia:	h_{ef} = 270 mm
Materiál:	8.8
Certifikát č.:	
Platnosť:	- / -
Posúdenie:	Návrh podľa SOFA - po ETAG skúške
Dištančná montáž:	bez Upevnenie na povrchu ; nie podliatie (kotevná platňa); e_b = 10 mm ; t = 30 mm
Kotevná platňa:	S235 (ST37) ; $I_x \times I_y \times t$ = 550 x 550 x 30 mm
Základný materiál:	netrhlinový Betón C20/25, f_{cc} = 25.00 N/mm ₂ ; h = 700 mm
Výstuž:	vzdialenosť výstuže \geq 150 mm bez okrajovej pozdĺžnej výstuže

Kotva



Geometria [mm]

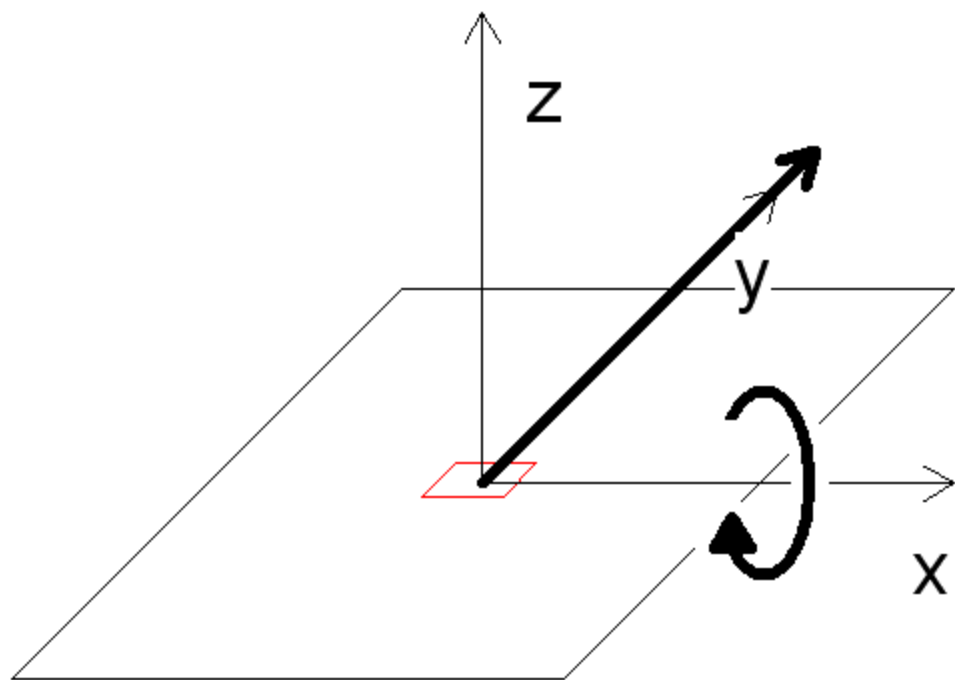


Zaťaženia

Výsledné zaťaženie [kN, kNm]

$N = 0.00$
 $M_z = 0.00$

$V_y = 22.70$
 $M_y = 0.00$

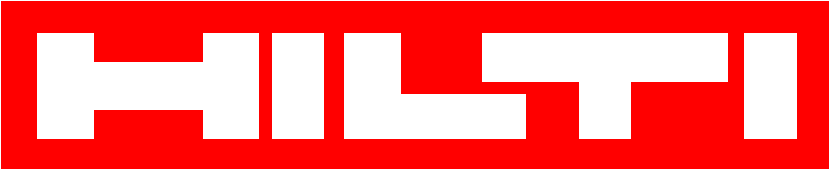


$V_x = 0.00$
 $M_x = 46.60$

Charakteristické [kN, kNm]

	stále	náhodilé	výsledné
N	0.00	0.00	0.00
V_x	0.00	0.00	0.00
V_y	0.00	22.70	22.70
M_x	0.00	46.60	46.60
M_y	0.00	0.00	0.00
M_z	0.00	0.00	0.00

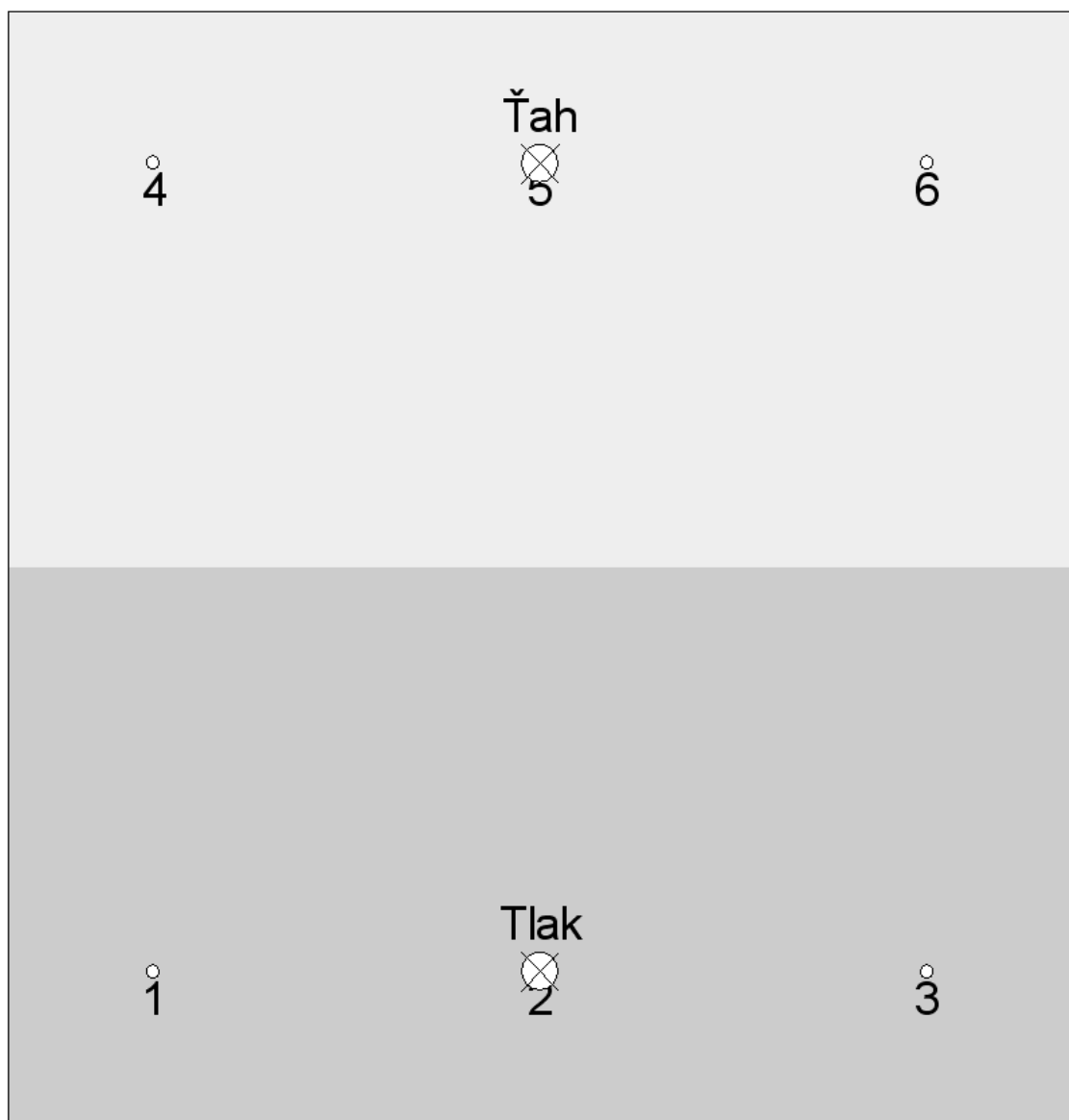
Excentricita [mm]
 $e_x = 0$; $e_y = 0$

 Aplikácia PROFIS Anchor 1.11.20 http://www.hilti.sk/	Firma: PK ISA	Strana 2 z 5
	Vypracoval: Ing. Peter Gavaľa	Zákazník: Lietavská Lúčka -Žilina
	Adresa: Pluhová 2, Bratislava	Projekt:: PHS 243- kotvenie do žb hlavice
	Tel./Fax: 02/20700090 / -	Kontakná osoba: Ing. Peter Gavaľa
	E-Mail: gavala@pkisa.sk	Dátum: Bratislava / 27. 5. 2014

Zat'azovací stav 1 (1.35-Stále zat'azenie + 1.50-Náhodilé zat'azenie)

Kotva - reakcie [kN]
Normálová sila: (+ Ťah, - Tlak)

Kotva	Normálová sila	šmyková sila
1	-58.25	5.68
2	-58.25	5.68
3	-58.25	5.68
4	58.25	5.68
5	58.25	5.68
6	58.25	5.68



Max. pevnosť betónu v tlaku [%o]: 0.00
Max. pevnosť betónu v tlaku [N/mm₂]: 0.00
výsledná ťahová sila [kN]: 174.80
výsledná tlaková sila [kN]: 174.80

Zat'azenie ťahom (ETAG, príloha C, bod 5.2.2.)

	Návrhové hodnoty [kN]			
Posúdenie	Zat'azenie	Únosnosť	Využitie β _N [%]	Stav
Únosnosť ocele	58.25	276.80	21	OK
Vytiahnutie	58.25	145.56	40	OK
Betonový kužel	174.75	216.24	81	OK
Rozlomenie	174.75	257.08	68	OK

Únosnosť ocele

N _{Rk,s} [kN]	γ _{M,s}	N ^h _{Rd,s} [kN]	N ^h _{Sd} [kN]
415.20	1.500	276.80	58.25

Vytiahnutie

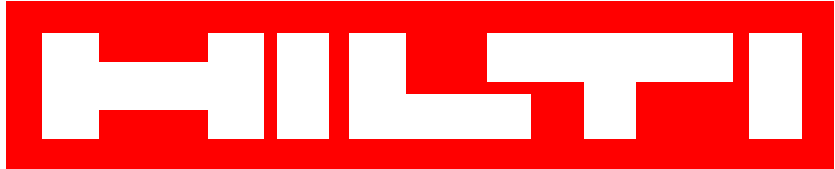
N _{Rk,p} [kN]	ψ _c	γ _{M,p}	N ^h _{Rd,p} [kN]	N ^h _{Sd} [kN]
262.01	1.000	1.800	145.56	58.25

Betonový kužel

A _{c,N} [mm ²]	A ⁰ _{c,N} [mm ²]	c _{cr,N} [mm]	s _{cr,N} [mm]
507600.0	291600.0	270	540

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]
159.72	1.800	216.24	174.75

 Aplikácia PROFIS Anchor 1.11.20 http://www.hilti.sk/	Firma: PK ISA	Strana 3 z 5
	Vypracoval: Ing. Peter Gavaľa	Zákazník: Lietavská Lúčka -Žilina
	Adresa: Pluhová 2, Bratislava	Projekt:: PHS 243- kotvenie do žb hlavice
	Tel./Fax: 02/20700090 / -	Kontakná osoba: Ing. Peter Gavaľa
	E-Mail: gavala@pkisa.sk	Dátum: Bratislava / 27. 5. 2014

Rozlomenie					
$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]		
507600.0	291600.0	270	540		
$\psi_{s,N}$	$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{ucr,N}$	$\psi_{h,sp}$
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400	1.189
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Sd} [kN]		
159.72	1.800	257.08	174.75		

Zaťaženie šmykom (ETAG, príloha C, bod 5.2.3.)

	Návrhové hodnoty [kN]			
Posúdenie	Zaťaženie	Únosnosť	Využitie β_v [%]	Stav
Únosnosť ocele (bez dištančnej montáže)	5.68	199.30	3	OK
Únosnosť ocele (dištančná montáž)	5.68	25.30	22	OK
Vylomenie betónu	5.68	125.47	5	OK
Zlyhanie okraja betónu v smere y+	34.05	106.50	32	OK

Únosnosť ocele (bez dištančnej montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}^h$ [kN]	V_{Sd}^h [kN]
249.13	1.250	199.30	5.68

Únosnosť ocele (dištančná montáž)

I [mm]	α_M
40	1.00

$N_{Sd} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Sd} / N_{Rd,s}$	$M_{Rk,s}^0$ [kNm]	$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 (1 - N_{Sd} / N_{Rd,s})$ [kNm]
0.210	0.790	1.60	1.26

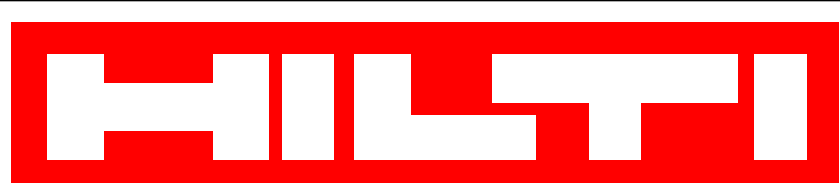
$V_{Rk,s}^M = \alpha_M * M_{Rk,s} / I$ [kN]	$\gamma_{M,s,b}$	$V_{Rd,s}^M$ [kN]	V_{Sd}^h [kN]
31.62	1.250	25.30	5.68

Vylomenie betónu

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor
883600.0	291600.0	270	540	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]
159.72	1.800	125.47	5.68



Aplikácia
PROFIS Anchor 1.11.20

http://www.hilti.sk/

Firma: PK ISA
Vypracoval: Ing. Peter Gavaľa
Adresa: Pluhová 2, Bratislava
Tel./Fax: 02/20700090 / -
E-Mail: gavala@pkisa.sk

Strana 4 z 5
Zákazník: Lietavská Lúčka -Žilina
Projekt:: PHS 243- kotvenie do žb hlavice
Kontakná osoba: Ing. Peter Gavaľa
Dátum: Bratislava / 27. 5. 2014

Zlyhanie okraja betónu v smere y+

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]
270	30	467	700000.0	980000.0

$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{ucr,V}$
0.829	1.000	1.000	1.000	1.400

$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
192.80	1.500	106.50	34.05

Kombinované zaťaženie (ETAG, príloha C, bod 5.2.4.)

β_N	β_V	α	Využitie $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0.808	0.320	1.5	91	OK

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

Okrajová výstuž

Pre zabránenie rozlomenia betónového prvku nie je potrebná okrajová výstuž .
Okrajová výstuž nie je potrebná z hľadiska zlyhania okraja betónu

Posun

Premiestnenie najviac zaťaženej kotvy by malo byť počítané podľa relevantného osvedčenia. Premiestnenie vzniknuté toleranciami v otvoroch sa môže zanedbať, pretože táto metóda predpokladá vyplnené otvory (Hilti Dynamický Set). Charakteristické zaťaženia najviac zaťaženej kotvy sú

$N_{Sk}^h = 38.83$ [kN]
 $V_{Sk}^h = 7.57$ [kN]

Prípustné premiestnenia kotiev závisia na upevnenej konštrukcii a musia byť definované projektantom!

Posúdenie prenosu zaťaženia z kotvy do podpery.

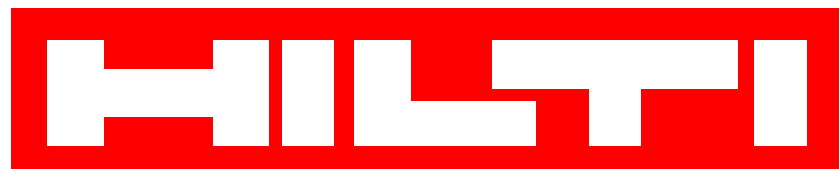
Posúdenie prenosu zaťaženia z kotvy do betónu.
Kontrola prenosu zaťaženia na základný materiál musí byť v súlade s podmienkami ETAG, bod 7.1!

Šmyková únosnosť základného materiálu
Šmyková únosnosť základného materiálu musí byť overená podľa príslušného certifikátu alebo Eurokódu 2!

Upozornenia

Pri použití HILTI dynamického setu sa šmykové zaťaženie distribuuje do kotiev rovnomerne.
Za kompatibilitu so súčasnými normami (napr. EC) zodpovedá užívateľ
Predpokladá sa suchý a štandardne vyčistený otvor! Vplyv teploty sa zanedbáva!
Pozor! V prípade tlakového zaťaženia kotvy môže byť potrebná kontrola vzpernej únosnosti.

Upevnenie VYHOVUJE zvolenej výpočtovej metóde!



Aplikácia
PROFIS Anchor 1.11.20

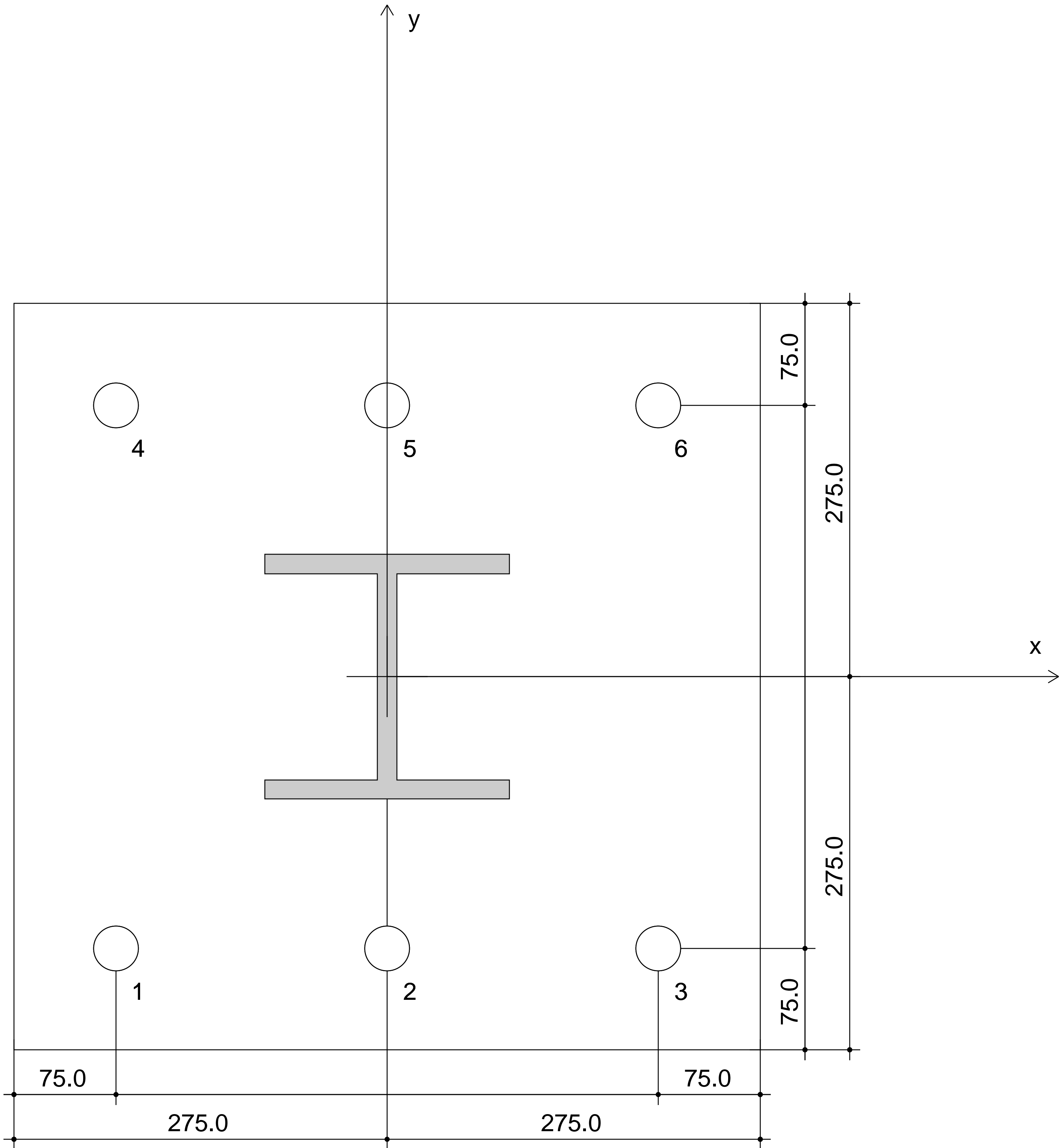
<http://www.hilti.sk/>

Firma: PK ISA
Vypracoval: Ing. Peter Gavaľa
Adresa: Pluhová 2, Bratislava
Tel./Fax: 02/20700090 / -
E-Mail: gavala@pkisa.sk

Strana 5 z 5
Zákazník: Lietavská Lúčka -Žilina
Projekt:: PHS 243- kotvenie do žb hlavice
Kontakná osoba: Ing. Peter Gavaľa
Dátum: Bratislava / 27. 5. 2014

Oceľová kotevná platňa: S235 (ST37)

Typ profilu: IPB - IPB 180 / HE 180 B (180 x 180 x 14)
Priemer otvoru $d_f = 33\text{ mm}$
Doporučená hrúbka kotevnej platne: 45 mm



Súradnice kotvy [mm]

Kotva	x	y	Kotva	x	y
1	-200	-200	4	-200	200
2	0	-200	5	0	200
3	200	-200	6	200	200

Súradnice kotevnej platne [mm]

x	y	x	y
-275	275	275	-275
275	275	-275	-275

Vložené údaje skontrolujte, či zodpovedajú skutočným podmienkam a zámeru, pre ktoré ich chcete použiť!

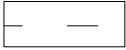

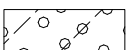
Posouzení piloty

Vstupní data



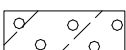
Projekt

Akce : Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka - Žilina
Část : 243-00 PROTIHLUKOVÁ STENA
Autor : Ing. Peter Gavaľa
Datum : 27. 5. 2014


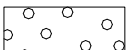
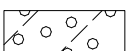
Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]
1	F4 - íl piesčitý		24.00	15.00	18.50	8.50
2	G3 - štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy		36.00	0.00	19.00	9.00
3	S3 - piesok s prímесou jemnozrnnej zeminy		31.00	0.00	17.50	7.50

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	F4 - íl piesčitý		-	5.00	18.50	-	-
2	G3 - štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy		-	95.00	19.00	-	-
3	S3 - piesok s prímесou jemnozrnnej zeminy		-	21.00	17.50	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	F4 - íl piesčitý		0.62
2	G3 - štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy		0.74
3	S3 - piesok s prímесou jemnozrnnej zeminy		0.74

Parametry zemín

F4 - íl piesčitý

Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 15,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50$ kN/m³
Úhel roznášení : $\beta = 0,62^\circ$

G3 - štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy

Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m³

Úhel vnútorného trení : $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$
Soudržnosť zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Modul pretvárnosti : $E_{def} = 95,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 0,74^\circ$

S3 -piesok s prímiesou jemnozrnej zeminy

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnútorného trení : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
Soudržnosť zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Modul pretvárnosti : $E_{def} = 21,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 0,74^\circ$

Geometrie konstrukce

Geometrie piloty

Profil piloty: kruhová proměnná

Rozměry

Průměr $d_1 = 0.80 \text{ m}$

Průměr $d_2 = 0.40 \text{ m}$

Délka $l_1 = 0.90 \text{ m}$

Délka $l_2 = 4.00 \text{ m}$

Umístění

Vysazení $h = 0.00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0.10 \text{ m}$

Redukce odporu na patě $= 0.80$

Redukce odporu na plášti $= 0.60$

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

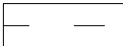
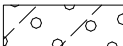
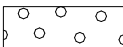
Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Ocel podélná : B500

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2.00	F4 - íl piesčitý	
2	1.50	S3 -piesok s prímiesou jemnozrnej zeminy	
3	-	G3 - štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Návrhové zaťaženie	Výpočtové	30.00	69.90	0.00	0.00	34.10

Hladina podzemní vody
 Hladina podzemní vody je v hloubce 3.00 m od původního terénu.

Nastavení výpočtu
 Výpočet proveden podle teorie mezních stavů s redukcí vstupních parametrů zemin.

Součinitel redukce úhlu vnitřního tření	$\gamma_{m\phi} = 1.10$
Součinitel redukce soudržnosti	$\gamma_{mc} = 1.40$

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti	$N_c = 21.80$
Součinitel únosnosti	$N_d = 11.50$
Součinitel únosnosti	$N_b = 7.58$
Součinitel únosnosti	$K_1 = 1.10$
Výpočtová únosnost na patě piloty	$R_d = 1163.83 \text{ kPa}$
Plocha příčného řezu piloty	$A_s = 1.458E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:
 Zkrácení účinné délky piloty $L_p \text{ [m]} = 0.60 \text{ m}$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	ϕ_d [°]	cd [kPa]	γ [kN/m ³]	$\gamma \text{ R2}$ [-]	fs [kPa]	Ufdi [kN]
0.90	0.90	17.14	7.50	18.50	1.30	8.34	18.86
1.00	0.10	17.14	7.50	18.50	1.30	11.19	1.41
1.90	0.90	17.14	7.50	18.50	1.20	14.52	16.43
2.00	0.10	22.14	0.00	17.50	1.20	14.66	1.84
2.90	0.90	22.14	0.00	17.50	1.10	18.22	20.61
3.00	0.10	22.14	0.00	7.50	1.10	21.58	2.71
3.40	0.40	22.14	0.00	7.50	1.00	22.34	11.23
4.30	0.90	25.71	0.00	9.00	1.00	29.10	32.81

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůznivějších zatěžovacích stavů.
 Součinitel vlivu technologie $GamaR1 = 1.00$

Únosnost piloty na plášti	$U_{fd} = 105.89 \text{ kN}$
Únosnost piloty v patě	$U_{bd} = 186.69 \text{ kN}$
Únosnost piloty	$U_{vd} = 292.57 \text{ kN}$
Extrémní svislá síla	$V_d = 30.00 \text{ kN}$

$U_{vd} = 292.57 \text{ kN} > 30.00 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost plovoucí piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	9.18	-7.81	4.09	71.67	-34.10	69.90
0.23	2.29	-6.89	4.06	63.26	-21.96	76.18
0.23	2.29	-6.89	4.06	63.26	-21.96	76.18
0.45	4.59	-5.98	4.03	54.91	-11.32	79.89
0.45	4.59	-5.98	4.03	54.91	-11.32	79.89
0.68	6.88	-5.08	4.00	46.61	-2.19	81.39
0.68	6.88	-5.08	4.00	46.61	-2.19	81.39
0.90	9.18	-4.18	3.97	40.78	5.46	80.99
0.90	9.18	-4.18	3.97	40.78	5.46	80.99
1.15	11.47	-3.26	3.45	37.34	9.29	79.13
1.15	11.47	-3.26	3.45	37.34	9.29	79.13
1.40	13.76	-2.46	2.94	33.82	12.88	76.33
1.40	13.76	-2.46	2.94	33.82	12.88	76.33
1.65	16.06	-1.78	2.46	28.63	16.02	72.70
1.65	16.06	-1.78	2.46	28.63	16.02	72.70
1.90	18.35	-1.23	1.99	57.66	18.60	68.35
1.90	76.77	-1.23	1.99	57.66	18.60	68.35
2.15	76.77	-0.78	1.57	60.09	26.24	62.68
2.15	76.77	-0.78	1.57	60.09	26.24	62.68
2.40	76.77	-0.44	1.18	33.81	30.88	55.48
2.40	76.77	-0.44	1.18	33.81	30.88	55.48
2.65	76.77	-0.19	0.84	14.47	33.24	47.43
2.65	76.77	-0.19	0.84	14.47	33.24	47.43
2.90	76.77	-0.01	0.56	1.06	33.97	39.00
2.90	76.77	-0.01	0.56	1.06	33.97	39.00
3.15	76.77	0.10	0.34	-7.47	33.61	30.53
3.15	76.77	0.10	0.34	-7.47	33.61	30.53
3.40	76.77	0.16	0.16	-33.64	32.60	22.25
3.40	347.28	0.16	0.16	-33.64	32.60	22.25
3.65	347.28	0.18	0.04	-63.74	26.57	14.83
3.65	347.28	0.18	0.04	-63.74	26.57	14.83
3.90	347.28	0.18	-0.03	-63.92	20.13	8.99
3.90	347.28	0.18	-0.03	-63.92	20.13	8.99
4.15	347.28	0.17	-0.08	-58.92	13.96	4.74
4.15	347.28	0.17	-0.08	-58.92	13.96	4.74
4.40	347.28	0.15	-0.10	-51.17	8.44	1.96
4.40	347.28	0.15	-0.10	-51.17	8.44	1.96
4.65	347.28	0.12	-0.11	-42.25	3.76	0.45
4.65	347.28	0.12	-0.11	-42.25	3.76	0.45
4.90	347.28	0.10	-0.11	-33.02	0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -7.8 mm
Max.deformace piloty = 7.8 mm
Max.posouvající síla = 34.10 kN
Maximální moment = 81.39 kNm

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 9 ks profil 16.0 mm; krytí 50.0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0.720 \% > 0.133 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -30.00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 81.39$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = -33.81$ kN; $M_{Rd} = 91.72$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE