zakázka : Zimní expozice žiraf síťovaných, ZOO Dvůr Králové a.s.

část : stavebně-konstrukční

stupeň : dokumentace pro provedení stavby

investor : ZOO Dvůr Králové, Štefanikova 1029,
544 01 Dvůr Králové nad Labem

zadává : Projektový atelier Jarkovský, Velká Dominikánská 10,
412 01 Litoměřice

vypracoval : Ing.Aleš Procházka, Nad Palatou 3
150 00 Praha 5,
tel: +420 605 266 333
e-mail : alespro@volny.cz
IČ: 40666956

datum : květen 2016

Technická zpráva.

Předmět dokumentace:

- stavebně-konstrukční část projektové dokumentace pro stavební povolení

Podklady :

- rozpracovaná stavební část dokumentace,
- zaměření původního stavu sousední budovy,
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1991-1 (73 0035) Zatížení stavebních konstrukcí
- ČSN EN 1995-1 Navrhování dřevěných konstrukcí
- ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN EN 1994-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí

Záměr stavebníka:

K původnímu objektu na parcele 4184/1 má být přistavěna hala zimní expozice. Je určena pro zimní výběh žiraf s možností přístupu návštěvníků.

Původní stav:

Nová hala přiléhá ke zděné obvodové stěně stávajícího objektu. Okna v této stěně budou zaslepena a současný vnější líc stěny bude využit jako vnitřní líc obvodové stěny nové haly. Na půdorysu haly se jinak nenachází žádná známá starší zástavba s výjimkou stávajících ohradních zdí a silničních panelů tvořících pojezdnou plochu. Tyto stavební části budou v rámci demolice odstraněny.

Základní koncept konstrukce novostavby:

Jedná se o halu pro zimní expozici exotických zvířat s přístupem veřejnosti. Prostor haly tedy obsahuje jak výběhy pro zvířata, tak pěší prohlídkové lávky, dále potřebná zádveří a technickou místnost.

Půdorys haly je v zásadě jednolodním obdélníkem rozšířeným na části o oblouk. Hala má tedy jednu hlavní loď (rozpětí 14,6 m) o šesti polích (5,7 až 6,1 m), jednu vedlejší loď (osové rozpětí 3,7 m) o čtyřech polích.

Základními svislými nosnými prvky jsou monolitické železobetonové sloupy kruhového profilu (průměr 500 mm, beton C20/25-X1, výztuž 10 505-R) umístěné v uzlových bodech naznačeného osového systému. Sloupy jsou pomocí propojovací výztuže vetknuté do monolitických základových pasů.

Horizontálními nosnými prvky jsou pak obloukové (poloměr 110 m) lepené dřevěné vazníky plného obdélného profilu 250/900 mm z materiálu GL 24h, uložené kloubově v hlavách sloupů.

Průměrné charakteristiky GL24h:

- pevnost v ohybu 24 MPa,
- pevnost ve smyku 2,7 MPa,
- tah kolmo k vláknům 0,4 MPa,
- tah rovnoběžně s vlákny 16,5 MPa
- modul pružnosti 11.600 MPa.

S ohledem na charakter provozu se ve výpočtu uvažuje třída provozu 3. Pro krátkodobé zatížení (klimatické) je hodnota součinitele k-mod = 0,7; součinitel γm = 1,25.

Zakřivení vazníků je natolik malé, že není nutno posuzovat průřez na tak kolmo k vláknům. Klopení vazníků je zabráněno rozepřením horních částí průřezu

vlašskými krokvemi po celé délce vazníku v roztečích 1,62 m v součinnosti se systémem křížených diagonálních ocelových táhel s napínači.
Vazníky jsou na hlavy železobetonových monolitických sloupů uloženy prostřednictvím ocelových svařovaných patic, kotvených do profilu sloupu vždy čtveřicí kotevních šroubů M16 do vrtu na chemii. Profil vazníku je vložen do patice a připevněn osmi svorníky M24. Případnou netěsnost mezu lepeným profilem a ocelovými stěnami patice je nutno vyplnit vložkou odpovídající tloušťky z plechu. Patice je navržena tak, aby staticky působila z větší části jako kloub.
Aby byly usnadněny transport a montáž oblouků, jsou prodloužené oblouky dělené. Základní oblouky LO 1 (7 ks) jsou navrženy do všech systémových os, vždy ve dvou osách jsou k nim připojen oblouky LO 2 a LO 3. Připojení je řešeno osedláním na ozub s využitím podložky z dubového prkénka tl. 20 mm. Styk je z obou stěn vazníku opatřen plechovými příložkami s 2 x 2 svorníky M16. Detail patice a styčníku je uveden na zvláštním výkresu.

Střešní i stěnový plášť je navržen převážně z prefabrikovaných lehkých sendvičových panelů Kingspam KS 1000 Top Dek resp. KS 1000 AWP. Panely budou v potřebném množství dodány v požadovaném obloukovém podélném zakřivení a budou připevněny na vlašské krokve upevněné v roztečích 1620 mm k bokům profilů obloukových vazníků. Vnitřní prostor haly bude prosvětlen střešními světlíky umístěnými v každém poli osového schématu, světlíky nebudou přerušovat vlašské krokve a s ohledem na jejich rozměry a orientaci se nepočítá s tvorbou významnějších sněhových závějí.
Vlašské krokve profilu 100/300 jsou navrženy z hoblovaného řeziva třídy C22 s charakteristikami:

- pevnost v ohybu 22 MPa,
- pevnost ve smyku 2,4 MPa,
- tah kolmo k vláknům 0,5 MPa,
- tah rovnoběžně s vlákny 13 MPa
- modul pružnosti 7.000 MPa.

Každá třetí krokev slouží zároveň jako ztužidlo spolupůsobící s diagonálními táhly a je tedy zdvojená. Na hraně podélné průčelní stěny jsou krokve ztrojené a kromě svislého zatížení přenáší i vodorovné zatížení ze sloupků stěny. Na šířku zdvojené a ztrojené profily jsou vzájemně spojeny ve dvou řadách

(v třetinách výšky profilu) vystřídaně v roztečích 0,5 m hřebíky dl. 150 mm. Protože krokve budou připevněny ke stěnám lepených oblouků, je třeba je přesně krátit na místě až po montáži oblouků podle aktuálních vzájemných vzdáleností mezi nimi. Krokve budou k obloukům připevněny třmeny BOVA BV/T 11-40/100x180 (jednoduché krokve), BV/T 11-40/200x180 (zvojené krokve), BV/T 11-40/300x180 (ztrojené krokve).
Stěnové prvky obvodového pláště budou upevněny na základní stěnovou kostru z dřevěných hranolů. Bude tvořena stojkami obdélného profilu 150/300 a vodorovnými rozpěrami 180/120 umístěnými v nadpražích a parapetech oken a dveří anebo ve třetinách výšky stojek. Stojky budou v patě kotveny do podkladního prahu 300/100 zakotveného do vlastního základového pasu, v hlavě pak k obrubní ztrojené krokvi s případným využitím dřevěné distanční vložky. Styk bude vystrojen oboustranně úhelníkem BOVA 05-11-70, každý úhelník 6 + 6 hřebíků BV/KH 4,0 mm.
Prostorová tuhost bude zajištěna jednak ohybovou tuhostí železobetonových stojek vetknutých do základů, jednak ocelovými diagonálními ztužidly ve střešní rovině. Ztužidly budou táhla průměru 20 mm z nerezové kulatiny připojená napínači M20 ke styčníkovému plechu (viz destail ma zvláštním výkresu). Plech bude čtveřicí svorníků M12 připevněn ke spodnímu líci krokve.

Pochozí lávky pro návštěvníky, stejně jako vestibuly, venkovní rampy a schodiště jsou koncipovány jako rustikální dřevěné sestavy krátkých stojek z polooopracované kulatiny, příčných průvlaků, podélných stropnic a záklopu z fošen na sraz. Stojky zde budou kotveny do ocelových patic zapuštěných do drátkobetonové vrstvy podlahové skladby.

<u>Zakládání :</u>

Podle dostupných podkladů se staveniště nachází na území s významnou kvarterní vrstvou spraší a sprašových hlín. Podklady jsou však velmi kusé a proto je třeba, aby odkrytou základovou spáru zhodnotil na staveništi geolog.
S ohledem na charakter konstrukce a požadavky specifické požadavky objednatele na podmínky při výstavbě (vyloučení hluku při použití vrtné soupravy pro piloty) byla zvolena varianta založení na základových pasech. Pro založení hlavních monolitických stojek budou využity monolitické železobetonové pasy profilu 825/625 resp 1200/625 resp 1520/825 z betonu

C20/25-X1 s výztuží 10 505 (R). Z pasů bude vyvedena propojovací výztuž do profilů sloupů. Pasy budou betonovány do rýhy na 10 cm podkladního betonu C8/12, pro spodní stavbu se neuvažuje s hydroizolací. V opačném případě by bylo třeba spáru mezi základovým pasem a dříkem sloupu opatřit aplikací Xypexu.

Pro založení stojek obvodového pláště a vnitřní dělící stěny bude základový pas založen na 37 cm prostého betonu a dále bude vyzděn z tvarovek ztraceného bednění, dutiny budou vyplněny betonem C12/15 a vodorovné spáry budou vyztuženy profilem R12.

Statický výpočet:

Svislé zatížení střechy:

```
strecha :
=============================================
   ZATIZENI NAHODILE :
zakladni tiha snehu s0 [kN/m2] :    1.16

 - Zatizeni snehem (na pudorysnou plochu) :
norm.zat.= 1.392  souc. = 1.5  vyp.zat.=  2.088 kN/m2

    ZATIZENI STALA :
KS 1000 DK
 vaha[kN/m2] = .135   souc. = 1.35
drev.tramy
 vaha[kN/m2] = .11   souc. = 1.35
rezivo  modrin
 tl.[mm]= 25  hmotnost[kN/m3]= 6.5 vaha[kN/m2]= .1625  souc.= 1.35

CELKOVE SVISLE ZATIZENI :
-------------------------------------------------------------------
 druh zatiz.  provozni  extremni       vyp.koef
-------------------------------------------------------------------
nahodile        1.39      2.09           1.50

stale           0.41      0.55           1.35

celkove         1.80      2.64           1.47
-------------------------------------------------------------------
trvala slozka nahod.norm.zatizeni ve vodorovne :   .552
```

Zatížení větrem :

Vlastnosti konstrukce

Vlastnosti konstrukce	
Výška budovy	h = 7 m
Délka budovy	l = 40 m
Šířka budovy	w = 19 m

Charakteristiky zatížení větrem

Charakteristiky zatížení větrem	
Směr	Všechny směry
Větrová oblast	25 m/s
Základní rychlost větru	25.00 m/s
Směry působení větru	X+:1.00 X-:1.00 Y+:1.00 Y-:1.00
Součinitel ročního období	1.00
Kategorie terénu	IIIb
Součinitel orografie	1.00
Součinitel turbulence	1.00
Základní dynamický tlak větru	0.4 kN/m2
Součinitel expozice	1.45
Rozhodující fasáda (zatěžovací panel)	

Vlašské krokve:

posuzovaný profil: 100/300

rozpětí L = 5,7 m

rozteče b = 1,62 m

```
program :TRAM OBDELNIKOVEHO PRUREZU - OHYB & SMYK & PRUHYB :


 ZATIZENI KONSTRUKCE V PLOSE
 Celkove normove zatizeni stale [kN/m2]:    .41
vypoctovy soucinitel staleho zatizeni:    1.35
 Vypoctove zatizeni nahodile [kN/m2] :        1.39
vypoctovy soucinitel nahodileho zatizeni :     1.5

 ZATIZENI KONSTRUKCE V PLOSE
 Celkove normove zatizeni stale [kN/m2]:    .41
vypoctovy soucinitel staleho zatizeni:    1.35
 Vypoctove zatizeni nahodile [kN/m2] :        1.39
vypoctovy soucinitel nahodileho zatizeni :     1.5
 MATERIAL A ROZMERY :
 trida vlhkosti dreva : .......................  2
 material zkratkou : ......................... js1
 modifikacni koef. (tab.2.6) : ...............  .65
 rozpeti [m] :  ..............................  5.6
 ucinna delka [m] : ...................    5.6
 roztec tramu [m] : ...................    1.62
 sirka profilu [mm] : .................    100
 vyska profilu [mm] : .................    300
klopeni je zabraneno konstrukcni upravou
   VYSLEDKY :
napeti v ohybu  11Mpa =  11  Mpa - vypoctova pevnost
          VYHOVUJE
napeti ve smyku  0.6Mpa <  1.2  Mpa - vypoctova pevnost
          VYHOVUJE
pruhyb od nahodileho zatizeni =  12.8 mm <  18.7  = L/300
               VYHOVUJE
 modif. soucinitel pro stala zatizeni k1(def) :      .8
 modif. soucinitel pro nahod. zatizeni k2(def) :     .25
pruhyb od celkoveho zatizeni =  23.8 mm <  28  = L/200
               VYHOVUJE
```

Přepočet ručně:

rovnoměrné výpočtové zatížení qd=2,64*1,62=4,27 kN/m

M = 0,125*4,27*5,7^2 = 17,3 kNm

T = 4,27*3,05 = 12,1 kN

W = 1/6 * 0,1 * 0,3^2 = 0,0015 m3

třída provozu: 2, hoblované řezivo třídy C22:

- pevnost v ohybu 22 MPa,
- pevnost ve smyku 2,4 MPa,
- tah kolmo k vláknům 0,5 MPa,
- tah rovnoběžně s vlákny 13 MPa
- modul pružnosti 7.000 MPa.

Pro střednědobé zatížení je hodnota součinitele k-mod = 0,65;

součinitel γm = 1,3

návrhové pevnosti:

f(m,g,d) = (22*0,65) / 1,3 = 11 MPa

f(v,g,d) = (2,4*0,65) / 1,3 = 1,2 MPa

dosažené napětí v ohybu σ = 17,3/0,0015 = 11 Mpa = 11 vyhovuje

dosažené napětí ve smyku τ = 3/2 * (12,1/(0,1*0,3)) =0,605 <1,2 MPa vyhovuje

Připojení k oblouku:

T = 4,27*3,05 = 12,1 kN

počet hřebíků průměru 4 mm na jeden třmen:

únosnost 1 hřebíku t=0,72 kN/1 ks

počet ks: 12,1/0,72=16,8

návrh: ks=20(do průvlaku)+20(do krokve), třmen BV/T 11-40*100x180 BOVA Březnice (s vnějšími přírubami).

únosnost dle tabulky BOVA: Fhr = 14,2 kN

Požár:

Md=17,3 kNm

f(m,g,d) = 11 MPa = 11.000 kPa

ξ= q(sníh)/ q(stálé) = 3,39

η fi=0,6

M d,fi = 0,6*17,3=10,38 kNm

k mod,fi = 1,0

k fi = 1,25

vm,fi = 1,0

βn = 0,8 (rostlé dřevo)

k 0 = 1,0 (povrch není chráněn)

d 0 = 7 mm

15 minut:

účinná hloubka zuhelnatění:

d ef = β n * t + k 0 * d 0 = 0,8*15 + 1,0*7= 19 mm

průřezový modul (účinek ze tří stran):

b fi = b - 2*d ef = 100 - 2*19 = 62 mm

h fi = h - d ef = 300 - 19 = 281 mm

W fi = 1/6 * 0,062 * 0,281^2 = 8,16 E-4 m3

návrhová pevnost v ohybu:

f m,d,fi = k mod,fi * k fi * (f m,k/ vm,fi) = 1*1,25*(22/1)=27,5 MPa = 27.500 kPa

k crit = 0,78 (prostorová a torzní stabilita není zajištěna)

k crit * f m,d,fi = 0,78*27,5 = 21,45 MPa

σ m,d,fi = M d,fi/ W fi = 10,38/8,16E-4 = 12.721 kPa < 21.450

vyhovuje na 15 min.

30 minut:

účinná hloubka zuhelnatění:

d ef = β n * t + k 0 * d 0 = 0,8*30 + 1,0*7= 31 mm

průřezový modul (účinek ze tří stran):

b fi = b - 2*d ef = 100 - 2*31 = 38 mm

h fi = h - d ef = 300 - 31 = 269 mm

W fi = 1/6 * 0,038 * 0,269^2 = 4,6 E-4 m3

návrhová pevnost v ohybu:

f m,d,fi = k mod,fi * k fi * (f m,k/ vm,fi) = 1*1,25*(22/1)=27,5 MPa = 27.500 kPa

k crit = 1,0 (prostorová a torzní stabilita je zajištěna pevně připevněným pláštěm)

k crit * f m,d,fi = 1,0*27,5 = 27,5 MPa

σ m,d,fi = M d,fi/ W fi = 10,38/4,6E-4 = 22,5 kPa < 27,5

vyhovuje na 30 min při zajištění torzní a prostorové ruhosti pevně púřipevněným pláštěm.

Lepený oblouk:

posuzovaný profil: 250/900

rozpětí L = 14,6 m

rozteče b = 5,9 m

třída provozu: 2, lepené dřevo třídy GL24h

```
program :TRAM OBDELNIKOVEHO PRUREZU - OHYB & SMYK & PRUHYB :


 ZATIZENI KONSTRUKCE V PLOSE
 Celkove normove zatizeni stale [kN/m2]:    .41
vypoctovy soucinitel staleho zatizeni:    1.35
 Vypoctove zatizeni nahodile [kN/m2] :        1.39
vypoctovy soucinitel nahodileho zatizeni :     1.5
 MATERIAL A ROZMERY :
 trida vlhkosti dreva : .......................  2
 material zkratkou : ......................... la (GL24h)
 modifikacni koef. (tab.2.6) : ...............  .8
 rozpeti [m] :  ..............................  14.6
 ucinna delka [m] : ...................    14.6
 roztec tramu [m] : ...................    5.9
 sirka profilu [mm] : .................    250
 vyska profilu [mm] : .................    900
klopeni je zabraneno konstrukcni upravou
   VYSLEDKY :
napeti v ohybu  12.3 Mpa <  15.4  Mpa - vypoctova pevnost
          VYHOVUJE
napeti ve smyku  .76 Mpa <  1.73  Mpa - vypoctova pevnost
          VYHOVUJE
pruhyb od nahodileho zatizeni =  29.0 mm <  48.7  = L/300
               VYHOVUJE
 modif. soucinitel pro stala zatizeni k1(def) :      .8
 modif. soucinitel pro nahod. zatizeni k2(def) :     .25
pruhyb od celkoveho zatizeni =  54.7 mm <  73  = L/200
               VYHOVUJE
```

Ruční přepočet:

Průměrné charakteristiky GL24h:

- pevnost v ohybu 24 MPa,
- pevnost ve smyku 2,7 MPa,
- tah kolmo k vláknům 0,4 MPa,
- tah rovnoběžně s vlákny 16,5 MPa
- modul pružnosti 11.600 MPa.

Pro středněnobé zatížení je hodnota součinitele k-mod = 0,8;

součinitel γm = 1,25

návrhové pevnosti:

f(m,g,d) = (24*0,8) / 1,25 = 15,4 MPa

f(v,g,d) = (2,7*0,8) / 1,25 = 1,7 MPa

rovnoměrné výpočtové zatížení qd=2,64*5,9=15,58 kN/m

M = 0,125*15,58*14,6^2 = 415 kNm

T = 15,58 * 14,6/2 = 114 kN

W = 1/6 * 0,25 * 0,9^2 = 0,003375 m3

dosažené napětí v ohybu σ = 415/0,03375 = 12.296kPa=12,3 Mpa < 15,4 vyhovuje

dosaž. nap.ve smyku τ = 3/2 * (114/(0,25*0,9)) =760kPa=0,76MPa <1,2 vyhovuje

z přílohy:

max. napětí v ohybu (viz příloha) σ max = 12,8 MPa<15,4 vyhovuje

max. pos. síla (viz příloha) T max = 115kN

τ = 3/2 * (115/(0,25*0,9)) =767kPa=0,77 MPa<1,5 vyhovuje

Požár:

Md=415 kNm

f(m,g,d) = 15,4 MPa = 15.400 kPa

ξ= q(sníh)/ q(stálé) = 3,39

η fi=0,6

M d,fi = 0,6*415=249 kNm

k mod,fi = 1,0

k fi = 1,15 (lepené dřevo)

vm,fi = 1,0

βn = 0,7 (lepené dřevo)

k 0 = 1,0 (povrch není chráněn)

d 0 = 7 mm

30 minut:

účinná hloubka zuhelnatění:

d ef = β n * t + k 0 * d 0 = 0,7*30 + 1,0*7= 28 mm

průřezový modul (účinek ze tří stran):

b fi = b - 2*d ef = 250 - 2*28 = 194 mm

h fi = h - d ef = 900 - 28 = 872 mm

W fi = 1/6 * 0,194 * 0,872^2 = 2,46 E-2 m3

návrhová pevnost v ohybu:

f m,d,fi = k mod,fi * k fi * (f m,k/ vm,fi) = 1*1,15*(24/1)=27,6 MPa = 27.600 kPa

k crit = 1 (prostorová a torzní stabilita je zajištěna krokvemi)

k crit * f m,d,fi = 1,0*27,6 = 27,6 MPa

σ m,d,fi = M d,fi/ W fi = 249/2,46E-2 = 10.122 kPa < 27.600

vyhovuje na 30 min.

Stojky haly:

navržený železobetonový monolitický profil: kruhový průměru 500 mm

výška L = 7 m

Posouzení profilu stojky:

beton C20/25, výztuž 10 505 (R)

osová síla max. 207 kN, moment max, 51 kNm (viz příloha)

```
program : ZELEZOBETONOVY KRUHOVY PRUREZ OVINUTY - TLAK,OHYB
Posouzeni zelezobetonoveho kruhoveho ovinuteho prurezu namahaneho
normalnou silou a ohybovym momentem v jedne rovine
podle CSN 73 12 01 z 11.8.1986
mez poruseni norm.silou a ohybem .


          POSOUZENI SLOUPU KRUHOVEHO PROFILU :
 normalova sila od vypoctoveho zatizeni [kN]    207
 moment od vypoctoveho zatizeni [kNm]           51
   ZADANI TVARU A VYZTUZE:
 svetly prumer sloupu s kruhovym profilem [mm]           500
 delka posuzovaneho prvku [mm]                           7000
 UCINNA DELKA PODLE DRUHU ULOZENI :
   le =  2 x l            vetknuti - volny konec
 pocet podelnych vlozek s krytim 30 mm                   12
 prumer podelnych vlozek [mm]                            12
 trida betonu :                   C20/25 X1
 podelna vyztuz z oceli              R
 OVINUTI NENI MOZNO VYUZIT - VELKA STIHLOST A VYSTREDNOST !
 PRIPAD VELKE VYSTREDNOSTI :
BEZ OVINUTI : nu =  328.4283 kN > nd = 207 kN - PRUREZ VYHOVUJE .
```

minimální výztuž (viz příloha) Amin=8,68 cm2
navržená výztuž Anávrh = 12*0,6^2*3,14=13,56 cm2 > 8,68 - vyhovuje

Připojení lepeného oblouku na sloup – detail:

svislá síla do spoje: P = 75+86=151 kN

vodorovná síla H = 20 kN

profil ocelové stojky: 15 x 170 mm, výška výztuhy – 50 mm

A = 0,015*0,27=0,00405 m2

výška stojky h = 0,17-0,05=0,12 m

M = ½ * (0,17-0,05)*20=1,2 kNm

W = 1/6 * 0,27 * 0,015^2 = 1,01E-5 m3

σ = 1,2/1,01E-5 + 151/0,00405 = 108.8012+ 37.284 = 156.096 kPa =156MPa<235

vyhovuje

```
program : POSOUZENI SVORNIKU NAMAHANYCH PRICNE

 REKAPITULACE A VYSLEDKY PRIPADU :
 Osova sila prenasena spojem [kN] :.........  151
 uhel sily k vlaknum dreva [stupne] :.......  90
 prumer pouzitych svorniku [mm] : ..........  24
 spoj je  2 strizny

 Unosnost jednoho strihu jednoho svorniku [kN] :   13.77
 Minimalni pocet svorniku ve spoji : ............  5
 maximalni pocet svorniku za sebou je 6 !
Minimalni roztece a vzdalenosti pro svorniky :
-----------------------------------------------
mezi sebou po letech ..................... 100
   - ,, -  kolmo na leta ................. 100
zatizeny konec po letech ................. 175
nezatizeny konec po letech ............... 100
zatizeny okraj (kolmo na leta) ........... 100
nezatizeny okraj (kolmo na leta) .......... 75
```

vyhovuje

Kotevní šrouby:

M = ½* 0,17*20=1,7 kNm

rameno r = 0,2 m

tahová síla od momentu P = 1,7/0,2=8,5 kN

min. tlaková síla do ložiska – 30 kN - šrouby nebudou tažené

navržené 4 šrouby M16 na chemii vyhovují

Stado Resifix 3E -8d M16 C-CN/400-10

Materiál : galvanizovaná ocel - 5.8
Čísla položky:
Kotevní délka: L = 0 mm
Maximální tloušťka kotevní desky: tfix = 1000 mm
Jednotky balení: 1 kus
Účinná kotevní hloubka: hef = 128 mm
Nominální průměr vrtáku: do = 18 mm
Hloubka vyvrtaného otvoru: h1 = 128 mm
Utahovací moment: Tinst = 80 Nm
Objem mezikruží: V = 12,48 ml
Tento výpočet nebere v úvahu obměnu průměru otvorů a předpokládá, že určený průměr otvoru je ten vyvrtaného otvoru.
Výpočet neobsahuje žádnou toleranci pro odpad. Odpad může zahrnovat ztrátu produktu ve směšovači, ztráta produktu před tím, než je dosaženo správné směsi a ztráta produktu při přeplnění vyvrtaných otvorů.

Geometrie + Zatížení

Rozměry kotevní desky:
Šířka kotevní desky = 330 mm
Šířka kotevní desky z = 260 mm
sx1 = 270 mm
sxr1 = 30 mm
sxr2 = 30 mm
sy1 = 200 mm
syr1 = 30 mm
syr2 = 30 mm
Tloušťka kotevní desky = 15 mm
Tloušťka vrstvy, např. omítky/štuku, která není nosná = 0 mm

relevantní vzdálenost od kraje
Okraj vlevo = 150 mm
Okraj vpravo = 150 mm
Okraj spodní část = 150 mm
Okraj vrchní část = 150 mm

Nápadnost:
ey = 0 mm
ez = 0 mm

Tloušťka stavebního dílu :
d = 600 mm

Konstrukční parametry:
Nd = 155,00 kN
Vyd = 0,00 kN
Vzd = 20,00 kN
Mxd = 0,00 kNm
Myd = 0,00 kNm
Mzd = 1,70 kNm

Celková kapacita způsobena interakcí kombinovaného zatížení ve smyku a tahu

β_n = 0,00 <= 1
β_v = 0,75 <= 1

Vybranou kotvu lze použít.

Stojka obvodové stěny:

navržený profil: 150/300 – A = 0,15*0,3=0,045m2, i = 0,289*0,15=0,043m

W = 1/6 * 0,15 * 0,3^2 = 0,00225 m3

rozpětí (výška) L = 7 m

rozteče b = 2,2 m

zatížení:

- obvodový plášť q1 = 0,5 kN/m2
- vlastní váha stojky q2 = (7*1,35*0,15*0,3)/2,2=0,2 kN/m2 stěny
- qd = 0,7 kN/m2

svislá síla do stojky ve spodní třetině výšky P = 7*(2/3)*2,2*0,7=7,2 kN

vodorovné zatížení větrem na stojku qd=0,6*1,5*2,2=2,0 kN/m

λ = 7/0,043=161

φ = 0,12

moment M = 0,125*2,0*49=12,25 kNm,

σ = 12,25/0,00225 + 7,2/(0,12*0,045) = 5.444 + 1.333 = 6.777 kPa

vyhovuje

reakce svislá V=7*2,2*0,7=10,8 kN

reakce vodorovná H = 2,0*3,5=7,0 kN

styčník: spojovací úhelník BOVA 05-11- 70 oboustranně

(pro každý úhelník 6+6 hřebíků BV/KH 4,0 mm)

únosnost ve smyku podle tabulky výrobce Fhr = 8,52 kN

Základové pasy :

Zatížení:

Svislá síla ze sloupu P = 318 kN

Moment v patě sloupu My = 62 kNm

Excentricita e = 60/165 = 0,38 m < 0,4 = 1/3 b

Navržená šířka pasu b = 1,2 m

Spolupůsobící délka pasu na 1 sloup: 5 m

```
program :  POSOUZENI PLOSNYCH ZAKLADU .


        Zatizeni zakladu :

zatizeni patky celk.nebo pasu na 1 bm [kN] :  165
excentricita zatizeni ve smeru sirky patky [m]    .38
excentricita zatizeni ve smeru delky patky [m]    0
odklon zatizeni od svislice [o] :           0

        Podzemni voda :
hloubka hladiny podzemni vody pod zaklad.sparou[m] : 1
   CHARAKTERISTIKA ZAKLADOVE ZEMINY :
smerne hodnoty - prumer tridy f8
Poissonovo cislo ni :                      .42
soucinitel beta :                          .37
efektivni objem. tiha zeminy [kNm-3] :    20.5
modul pretvarnosti zeminy Edef [MPa] :    3
soudrznost normova cn [kPa] :             40
uhel vnitr. tr. normovy fin [o] :         0
soudrznost vypoctova cd  [kPa] :          0
uhel vnitr.tr.vypoctovy fid  [rad] :        0
objem.tiha zeminy pod zakladem[kNm-3] :   33.22727
        Tvar zakladu :        patka

hloubka zakladove spary[m] :           1.2
sirka zakladu[m] :                     1.2
delka zakladu[m] :                     5
   P O S O U Z E N I :
svisla vyp.unosnost zakl.spary [kPa] :    146.5222
normalove napeti v zakl. spare[kPa] :     74.99999
     VYHOVUJE
vodorovna vyp.unosnost zaklad.spary [kPa]: 20
smykove napeti v zakl. spare[kPa]        : 0
     VYHOVUJE
```

<u>Opěrná stěna:</u>

terén za stěnou: +1,900

terén před stěnou: +0,080

základová spára: -0,900

spodní deska: š.2,0 m, tl. 0,25 m

stěna: v. 2,65 m, š. 0,25 m

```
 program :   ZEMNI TLAK NA RUB OPERNE ZDI.
         Zadani tvaru operne zdi a terenu :
vyska tlaceneho rubu zdi [m] :                    2.65
odklon rubu od svislice
od koruny se rozsiruje - kladne) [o] :            0
        Uhel treni mezi rubem zdi a zeminou - delta  :
povrch rubu drsny (d), beton(b), hladky (h) :   b
uhel delta =  8.7  stupnu
sklon terenu nad zdi (nahoru - kladne) [o] :      0
         Zatizeni povrchu nad opernou zdi :
rovnomerne zatizeni q [kN/m2] :                   5

          Zemina za rubem zdi :
    Trida  s4,
pozn.:(f)-soudrzna, (s)-piscita,-(g) sterkovita
      (m)-mekka, (t)-tuha, (p)-pevna:
Poissonovo cislo ni :                      .3
efektivni objem. tiha zeminy [kNm-3] :    18
soudrznost totalni cu [kPa] :              0
uhel vnitr. tr. totalni fiu [o] :          0
soudrznost efektivni cef [kPa] :           5
uhel vnitr.tr.efektivni fief [o] :         29

      AKTIVNI ZEMNI TLAK
koeficient Ka .3606785
Vyslednice Sa = 27.46486 kN/bm zdi
pusobi ve spodni tretine zatiz.casti pod uhlem 8.7 stupnu
k normale rubu steny, uhel delta je kladny smerem vzhuru.
```

vodorovná síla H = 27,5*cos 8,7°= 27,2 kN/m stěny
rameno k bodu otáčení r1 = 2,65/3 + 0,25 = 1,13 m
moment překlopení M1 = 1,13*27,2=30,8 kNm/m stěny
hmotnost stěny: G1 = (2,0+2,65)*0,25*23=26,7 kN/m stěny
rameno hmotnosti proti překlopení r2 = 0,5+0,2=0,7 m
moment proti překlopení M2 = 26,7*0,7=18,7 kNm/m stěny
hmotnost zeminy proti překlopení G2 = 1,0*2,55*12=30,6 kN/m stěny
rameno zeminy proti překlopení r3 = cca 1,0 m
moment proti překlopení M3 = 30,6*1,0=30,6 kNm/m stěny
M2+M3=18,7+30,6=49,3 kNm
M1*1,5=30,8*1,5=46,2 < 49,3 – vyhovuje

moment v patě žb.stěny M = 27,2 * 2,65/3 = 24 kNm/m stěny

```
program : ZELEZOBETONOVY OBDELNY PRUREZ - TLAK,OHYB,SMYK
Posouzeni zelezobetonoveho obdelnikoveho prurezu namahaneho
normalnou silou a ohybovym momentem v jedne rovine
podle CSN 73 12 01 z 11.8.1986
mez poruseni norm.silou, ohybem a smykem.

     MATERIAL A SILY
beton C20/25 ,  ocel tridy 10505
Rbd[MPa]= 14.5 Rbtd[MPa]= 1.05 Rsd[MPa]= 450 Rssd[MPa]= 190
     ZATIZENI MOMENTEM & NORMALNOU A POSOUVAJICI SILOU :
Normalna sila N [kN] = 12.5
Ohybovy moment M [kNm] = 24
```

```
max.posouv.sila maxQd[kN] 27.2
     ROZMERY PRVKU
Delka prvku l[m] 2.65
Ucinna delka prvku le[m] 5.3
sirka profilu b(mm) =  1000
celkova vyska profilu h[mm] = 250
     POSUZOVANA VYZTUZ
```

pocet tazenych prutu 5
prumer tazenych prutu[mm] = 12

```
ucinna vyska profilu he [mm] = 199
```

pocet tlacenych prutu 5
prumer tlacenych prutu[mm] 12

```
procento vyztuzeni [%] :      .22608

    TLAK A OHYB
mezni sila v centrickem tlaku 0
vypoctovy moment Md[kNm] = 24 ; 45.05516 = Mu - mezni moment

    SMYK
smykova vyztuz pouze konstrukcni !
```

V Praze dne 3.6.2016 Ing. Aleš Procházka