

SPORTOVNÍ AREÁL SLADOVKA:

SO 02

Běžecký atletický tunel se zázemím

Investor: Město Benešov

Kú: Benešov u Prahy

DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

(dle přílohy č.13 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.)

D.1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

D.1.2.a. TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.2.c. STATICKÉ POSOUZENÍ

Hlavní projektant:

Ing. arch. Martin Kraus

IČO 166 83 986

Zodpovědný projektant části:

TA3 PROJEKT

Ing. Tomáš Tourek

Tř.9. května 678, 390 02 Tábor

IČO 762 24 104

ČKAIT: 0102278

Termín: únor 2020

OBSAH:

D.1.2.A. TECHNICKÁ ZPRÁVA - 3 -

- A) IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE - 3 -
- B) POPIS NAVRŽENÉHO KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU, VÝSLEDEK PRŮZKUMU STÁVAJÍCÍHO STAVU NOSNÉHO SYSTÉMU STAVBY PŘI NÁVRHU JEJÍ ZMĚNY - 4 -
- B) NAVRŽENÉ VÝROBKY, MATERIÁLY A HLAVNÍ KONSTRUKČNÍ PRVKY - 6 -
- C) HODNOTY UŽITNÝCH, KLIMATICKÝCH A DALŠÍCH ZATÍŽENÍ UVAŽOVANÝCH PŘI NÁVRHU NOSNÉ KONSTRUKCE - 7 -
- D) NÁVRH ZVLÁŠTNÍCH, NEOBVYKLÝCH KONSTRUKCÍ, KONSTRUKČNÍCH DETAILŮ, TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ - 7 -
- E) TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY POSTUPU PRACÍ, KTERÉ BY MOHLY OVLIVNIT STABILITU VLASTNÍ KONSTRUKCE, PŘÍPADNĚ SOUSEDNÍ STAVBY - 7 -
- F) ZÁSADY PRO PROVÁDĚNÍ BOURACÍCH A PODCHYCOVACÍCH PRACÍ A ZPEVŇOVACÍCH KONSTRUKCÍ ČI PROSTUPŮ - 7 -
- G) POŽADAVKY NA KONTROLU ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ - 7 -
- H) SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ, ČSN, TECHNICKÝCH PŘEDPISŮ, ODBORNÉ LITERATURY, SOFTWARE - 7 -
- I) SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA ROZSAH A OBSAH DOKUMENTACE ZAJIŠŤOVANÉ ZHOTOVITELEM STAVBY - 8 -

D.1.2.C. STATICKÉ POSOUZENÍ - 8 -

- A) OVĚŘENÍ ZÁKLADNÍHO KONCEPČNÍHO ŘEŠENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE - 8 -
- B) POSOUZENÍ STABILITY KONSTRUKCE - 8 -
- C) STANOVENÍ ROZMĚRŮ HLAVNÍCH PRVKŮ NOSNÉ KONSTRUKCE VČETNĚ JEJÍHO ZALOŽENÍ - 8 -
- D) STATICKÝ VÝPOČET - 8 -

D.1.2.D. PLÁN SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCÍ - 8 -

D.1.2.E. ZÁVĚR - 8 -

D.1.2.a. TECHNICKÁ ZPRÁVA

a) Identifikační údaje

Název stavby:

Sportovní areál Sladovka: SO 02 Běžecský atletický tunel se zázemím

Místo stavby:

Pozemek parc .č. 3253/1

k.ú. Benešov u Prahy

Objednatel:

Město Benešov

Masarykovo nám. 100

Benešov 256 01

Generální projektant:

Ing. arch. Martin Kraus

Atelier a-detail

Kotnovská 165

390 01 Tábor

IČO 166 83 986

ČKA 02 133

vedoucí projektant:

Ing. arch. Martin Kraus

Ing. Petr Linhart

Zodpovědný projektant části:

TA3 Projekt – projekční a statická kancelář

Ing. Tomáš Tourek

Tř. 9. května 678

390 02 Tábor

IČO 762 24 104

tel.: +420 721365932

e-mail: tomas.tourek@ta3projekt.cz

číslo autorizace : 0102278 (ČKAIT)

Projektant části:

Ing. Tomáš Tourek

Ing. Filip Skalický

Seznam vstupních podkladů

- Polohopisné a výškopisné zaměření řešené lokality – Ing. arch. Martin Kraus
- Podklady poskytnuté objednatelem
- Podklady poskytnuté vedoucím projektantem – Ing. Petr Linhart
- Projektová dokumentace pro stavební řízení
- IGP – OPV s.r.o., říjen 2018

b) popis navrženého konstrukčního systému, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny

Řešený objekt SO 02 je součástí sportovního uzavřeného areálu Sladovka umístěného do zastavěného území. Lokalita se nachází ve východní části města nedaleko Benešovského potoka.

Navrhovaný objekt je 2 podlažní s částečně zapuštěným suterénem a přízemím. Konstrukčně je objekt rozdělen na 3 dilatační celky. Spodní stavba je monolitická železobetonová stěno-sloupová, vrchní stavba je řešena ocelovou rámovou konstrukcí.

Inženýrsko-geologický průzkum

IGP byl proveden v říjnu 2018 pro konstrukce opěrných stěn v místě cca 20 m vzdáleném od místa stavby. Pro tento stupeň dokumentace je průzkum dostatečný.

Pro potřeby stavby jsou použité sondy KS1 a KS2. Hladina spodní vody se pohybuje cca 2,5m pod PT.

Předpokládaný půdní profil stavby:

č. vrstvy	Hloubkový dosah	Název zeminy	Symbol	γ	E_{def}	φ_{ef}	C_{ef}	R_{dt}	poisson	m
[-]	[m]	[-]	[-]	[kN/m ³]	[MPa]	[°]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]
0	1,00	hlína písčitá	F3/F4	18,5	10	25	20	150	0,35	
1	2,00	písek zahliněný	S3	17,5	15	30	0	200	0,35	
2	3,00	granodiorit zcela zvětralý	R6/R5	22	40	35	40	400	0,25	

hladina podzemní vody HPV = 2,50 m pod PT

počet vrstev pro výpočet $n_{vrst} = 3$

2. GEOTECHNICKÁ KATEGORIE

Před zahájením stavby je nutné provést IGP, který bude vystihovat základové podmínky řešené stavby, minimálně 6 sond, vrtaných a penetračních.

Konstrukční řešení

Základové konstrukce

Základové konstrukce jsou navrženy plošně pomocí ŽB monolitické základové desky tl.300mm a 350mm – C30/37 XC2, ocel B500B. Konstrukce je řešena jako tzv. „černá vana“. Základová deska ZD.04 je z důvodu doskočiště snížena o 300mm.

Základové desky budou rozděleny řízenými pracovními spárami po max. 7,0m a dále na 3 dilatační úseky s maximální vzdáleností dil. spáry 35,0m. Dilatační spáry jsou navrženy u osy “B” a “K” - viz. výkr. dokumentace. Dilatační spára je navržena pomocí systémového řešení – dilatační trny.

Základová spára musí být po vykopání a před betonáží trvale chráněna proti povětrnostním podmínkám, pro ochranu hlavních nosných konstrukcí a také pro vyrovnání tolerančních nerovností ochrannou betonovou vrstvou tl.120mm C12/15 X0!!

V místě vstupu do 1.PP přes venkovní schodiště bude proveden pod základovou desku po obvodu základový pas š.0,55-0,62m, v.0,5m s prostého betonu C20/25 XC2 se základovou spárou umístěnou do nezámrzné hloubky.

Základové konstrukce pod schodištěm a tribunou jsou řešeny plošně pomocí základových pasů š.0,6m, v.0,5m z prostého betonu C20/25 XC2, na které bude proveden stupeň tvořený ze ztraceného bednění š. 300mm (výplň - beton C25/30 XC2, XF1). Stěna bude vyztužena svislou výztuží 2ø12 á 250 mm a vodorovnou výztuží 2ø8 v každé ložné spáře. Pod základové monolitické pasy tribuny budou provedeny polštáře ze štěrkodrti fr. 0/32mm š. 1,0m, hl. na rostlý terén, hutnění na $E_{def,2} = 60$ MPa. Zásyp mezi jednotlivými stěnami tribuny hutnit po vrstvách a současně mezi jednotlivými poli.

Základová spára nesmí být vystavena negativním klimatickým vlivům, zvláště pak proti pronikání vody do odkryté rýhy. Hloubka založení bude min. 1,0 m pod UT, min. však 0,6 m pod PT do únosné zeminy třídy S3, F4, R6. Pravděpodobná únosnost základové půdy je $R_{dt} = 200$ kPa.

Hutnění zásypů požadují na $E_{def,2} = 60$ MPa, mocnost vrstev max. 0,25 m. Do násypů se smí používat pouze vhodná zemina dle ČSN 73 6133, která nepodléhá objemovým změnám vlivem vlhkosti a je nesedavá!

Je důležité koordinovat založení objektu SO02 s objektem zázemí areálu!!! Zejména hloubku založení této sousední stavby, která nesmí mít vyšší základovou spáru, nežli je u řešené stavby!!!

Základová spára bude převzata statikem a inženýrským geologem.

Konstrukce spodní stavby

Je navržena ŽB stěnová konstrukce v kombinaci s ŽB sloupy, beton C30/37 XC2, ocel B500B. ŽB stěny jsou tl. 200mm, 250mm, ŽB sloupy Ø350x350mm. Stropní deska a sloupy budou provedeny z pohledového betonu – viz. výkr. Dokumentace.

Konstrukce stropu a stěn budou rozděleny řízenými pracovními spárami a na 3 dilatační úseky s maximální vzdáleností dil. spáry 35,0m. Dilatační spáry jsou navrženy u osy "B" a "K" - viz. výkr. dokumentace. Dilatační spára je navržena pomocí systémového řešení – dilatační trny a pomocí ozubů na průvlaku PR.01.

Stropní konstrukce je navržena ŽB monolitická desková tl. desek D.01-260mm; D.02-220mm a D.03-260mm. Desky jsou umístěny celkem ve 3 výškových úrovních. Desku D.01 a D.02 výškově spojuje podélný průvlak PR.01- Ø350x550mm. V desce D.01 je navrženo schodišťový průstup Ø3,3x3,45m. V ose "B" je navrženo průvlak PR.03 Ø300x1420mm, který výškově spojuje desky D.03 a D.01 přes dilataci pomocí systémových trnů. Součástí desky D.03 jsou po obvodě ŽB monolitické atiky AT.01 Ø200x1360mm.

Exteriérová stěna u schodiště "C" je navržena tl. 250mm beton C30/37 XC2, ocel B500B. Stěnu je nutné provázat s příčným stupněm základových pasů tribuny.

Schodiště

V objektu se nacházejí celkem 4 ŽB schodiště.

Interiérová schodiště "A" a "B" jsou navržena jako ŽB monolitické, tl. desek 180mm, beton C30/37 XC2, ocel B500B. Mezipodesty jsou uloženy do přilehlých stěn přes vylamování lišty a výztuž ramene schodiště "A" je stykována s výztuží stropní desky.

Exteriérové schodiště "C" a "D" jsou navržena jako ŽB prefabrikovaná konstrukce tl. 180mm, beton C35/45 XC4, XF3, ocel B500B. Schodiště "C" je uloženo na stropní desku přes pěnové sklo a na ozub atiky přes pryžový systémový pás. Schodiště "D" je uloženo na základové pasy a zhuťnou zeminu.

Ocelová primární konstrukce

Nosná konstrukce vrchní stavby je tvořena ocelovou primární rámovou konstrukcí. Jedná se o jednodílnou konstrukci s celkovými rozměry 63,0x6,85m (rozměry v osách nosných sloupů). Konstrukce je navržena na 2 dilatační celky, max. dl. dil. úseku 39,95m. Celkem je navrženo 19 příčných rámu á 3,5m. Ty jsou tvořeny ocelovými sloupy SL.11-HEA160-typická vazba a SL.12-HEB160-krajní vazba (osa C a U), které jsou uloženy na ŽB konstrukci spodní stavby přes patní plech s kotevními trny. V portálech je vazba doplněna o sloupy SL.14-1180. Na sloupy jsou uloženy střešní příhradové pultové vazníky – *typická vazba* - horní a dolní pás – JAKL 100/5,0mm; sloupky JAKL 50/4,0mm, diagonály – D.01 JAKL 60/5,0mm; D.02 50/5,0mm. *Krajní vazba* (osa C a U), - horní pás – JAKL 100/5,0mm; dolní pás – JAKL 100/6,0mm – JAKL 100/8,0mm; sloupky JAKL 50/4,0mm, diagonály – D.01-JAKL 60/5,0mm; D.02 JAKL50/5,0mm; D.03 JAKL70/5,0mm.

Horní pás vazníku je ve spádu 4,60°. Vazník je rozdělen na 2 dílce – interiérovou část a exteriérovou část, která je uložena jako konzola v místě zateplení obvodového pláště.

U portálů je střešní konstrukce vykonzolována i v podélném směru. Vykonzolování je řešeno příhradovým vazníkem, který navazuje na ztužidlo v přilehlém interiérovém poli. Vazník je řešen z identických profilů jako u konzolové části typické příčné vazby. Střešní plášť je uložen na poslední typické příčné vazbě a krajním příčným nosníku ZT.02 – HEB180. Konzolu pomáhá vynést profil DP.02 – JAKL 200/120/5,0mm.

Prostorová stabilita je zajištěna systémem stěnových křížových ztužidel ZT.01-JAKL 80/6,0mm, ZT.03-JAKL 60/6,0mm, která jsou umístěna do vhodných polí. V příčném směru je zajištěna stabilita

pomocí tuhé příčné vazby. Vazníky jsou tuze připojeny ke sloupům. Střešní rovina je zajištěna systémem křížových ztužidel ZT.03 JAKL 60/6,0mm a podélných ztužidel ZT.03-JAKL 60/6,0mm.

Úprava dilatační spáry bude provedena kluznými přípoji tak, aby se mohl každý dilatační úsek separátně deformovat v podélném směru.

Ocelová sekundární konstrukce

Střešní konstrukce je řešena pomocí trapézového plechu TR 35/205/0,63mm. Pod plechem jsou místěny střešní tenkostěnné vaznice Z172/1,8mm (L=4,77m) a Z172/1,3mm (L=3,5m), nebo sendvičové panely tl.188mm. Rozteč vaznic max. 1,2m. Na horní krajní hraně příhradového vazníku bude umístěna okapová tenkostěnná vaznice tvaru C172/1,8mm. Podhled konzolové části střechy je tvořen CETRIS deskami, které jsou ukotveny do roznášecí sekundární konstrukce z Z142/1,3mm á 0,8m. Vaznice budou kotveny přes plechy, nebo systémové botky do primární konstrukce pouze v osách styčníků vazníků!

Obvodový plášť je navržen z CETRIS desek tl.22mm resp. dřevěného obkladu na modřínovém roštu z latí 60/40mm á max.500mm. Následují tepelné izolace a konstrukce vnitřního opláštění. Nosná část pláště bude tvořena tenkostěnnými sloupky C100 tl.1,5mm uloženými jako prostý nosník na roznášecí základový práh tvořený z L150/100/10,0mm-S235 a u horní hrany pak přes JAKL 100/5,0-S235 a JAKL 100/80/5,0-S235. Pro okna, dveře a jiné větší otvory budou sloupky zdvojeny, nebo uloženy hustěji na nosnou primární konstrukci. Sekundární konstrukce opláštění bude tvořena systémovým řešením.

Veškeré tenkostěnné konstrukce budou z oceli min. S450 a žárově zinkované úpravě. Ocel S235 bude taktéž žárově zinkována.

Tribuna

Konstrukce tribuny bude řešena prefra ŽB dílci tvaru L o rozměrech průřezu 1,14x0,44m x0,12 - 0,15m – spodní dvě řady a 0,81x0,44m x0,12 - 0,15m – vrchní řada. Krajní spodní díl 0,15x0,34m x0,15m. Délka max. 7,0m, beton C35/45 XC4, XF3, ocel B500B. Dílce budou ukládány do cementové malty MC20 MPa a podkladní pryžový pás tl.10mm. Prvky budou zajištěny přes kotevní trn Ø20mm, který bude vložen při osazování prahu do závitového pouzdra.

Schodišťové dílce budou tvořeny ŽB prefra špalky. Jednostupňové 1,2x0,33m x0,14m a dvoustupňové 1,86x0,66m x0,29m. Tribuna bude vč. základové konstrukce oddilátována od objektu!!

Popis typických konstrukčních řešení

Ocelové konstrukce stavby

Ocelové konstrukce budou prováděny v souladu s ČSN EN 1993-1-1, ČSN EN 1993-1-8, ČSN EN 1090, ČSN EN 1090-2.

Povrchová úprava jednotlivých konstrukčních prvků bude prováděna s ohledem na typ konstrukce a jejím umístění ve stavbě. Tzn. ocelové konstrukce vystavené povětrnostním vlivům budou v úpravě – žárově zinkování. Konstrukce trvale umístěné v interiéru stavby budou opatřeny ochranným nátěrem.

Monolitické a prefra ŽB konstrukce stavby

Jedná se především o stěny, sloupy a základové konstrukce. Provádění těchto konstrukcí musí být prováděno v souladu s ČSN EN 1992-1-1, ČSN EN 13670 a ČSN EN 206-1.

Všechny prostupy ŽB konstrukcemi se provedou dle výkresů tvaru a skladeb. Bez souhlasu projektanta statiky se nesmí provádět jakékoliv prostupy a niky nad rámeček ve výkresové části uvedených. K výztuži je zakázáno cokoliv přivařovat pokud není ve výkresové části uvedeno jinak. Všechny ocelové konstrukce mají vlastní kotevní desky s kotevní výztuží.

b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

Základové konstrukce

- Základové pasy a patky – beton C20/25 XC2
- Stupeň patek a pasů – beton C25/30 XC2, XF1; ocel B500B
- základová deska – Beton C30/37 XC2, ocel B500B

Spodní stavba

- beton C30/37 XC2, ocel B500B (pohledový)
- tribuna – beton C35/45 XC4, XF3, ocel B500B

Ocelové konstrukce

- primární konstrukce – ocel S235, šrouby M8.8
- sekundární konstrukce – ocel S450, šrouby M8.8

c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Pro nahodilá a klimatická zatížení byla použita norma ČSN EN 1991-1 a ČSN 1991-3 :

- nahodilá zatížení $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$ pro objekty kategorie H : střechy
 $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$ pro objekty kategorie B : šatny
 $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$ pro objekty kategorie C1 : chodby
 $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$ pro objekty kategorie C5 : tribuny
- Zatížení sněhem $s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2$ pro I. Sněhovou oblast
- Zatížení větrem dle ČSN EN 1991-4 $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$, III. kategorie terénu

d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů

Nejsou navrženy neobvyklé konstrukce.

e) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

Technologie výstavby bude probíhat běžným způsobem. Nejsou navrženy atypické technologické postupy výstavby. Bude nutné dodržovat technologické přestávky pro vytvrnutí betonových směsí a ztuhnutí nosných zděných stěn.

f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů

Nejsou navrženy bourací práce.

g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Budou prováděny kontroly důležitých konstrukčních prvků stavebním a autorským dozorem vždy při kontrolních dnech.

h) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software

- /01/ ČSN EN 1992-1 NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ
- /02/ ČSN EN 1991-1 ZATÍŽENÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ
- /03/ ČSN EN 1993-1 NAVRHOVÁNÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ
- /04/ ČSN EN 1996-1-1 NAVRHOVÁNÍ ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ
- /05/ ČSN EN 1995-1-1 NAVRHOVÁNÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ
- /06/ ČSN EN 1997-1-1 NAVRHOVÁNÍ GEOTECHNICKÝCH KONSTRUKCÍ
- /07/ OCELOVÉ KONSTRUKCE 10 – TABULKY – WALD A KOL.
- /08/ TABULKOVÝ PROCESOR EXCEL 2003
- /09/ FEM SOFTWARE – AXIS VM 12

i) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby

Dodavatelská dokumentace bude provedena dle platné vyhlášky č. 499/2006 Sb. a v souladu se zákonem č. 183/2006 Sb. Budou specifikovány výztuže do betonových konstrukcí, spoje ocelových konstrukcí a ostatní podrobnosti stanovené výše uvedenou vyhláškou. Budou specifikovány všechny nosné konstrukční detaily.

Na prefabrikované ŽB prvky, primární a sekundární ocelovou konstrukci bude provedena výrobní dokumentace, která bude odsouhlasena statikem této projektové dokumentace!

D.1.2.c. STATICKÉ POSOUZENÍ

a) ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce

Koncept budovy je tvořen stěno-sloupovým systémem. Prostorová tuhost bude zajištěna pomocí hlavních obvodových stěn, stěnových a střešních ztužidel.

Takto navržený systém je dostatečně tuhý a prostorově stabilní.

b) posouzení stability konstrukce

Prostorová tuhost bude zajištěna pomocí hlavních obvodových stěn, stěnových a střešních ztužidel. Stabilita objektu je ověřena lineárním statickým modelem. Jedná se o nízkopodlažní objekt, který je dostatečně prostorově tuhý.

c) stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejího založení

Hlavní konstrukční prvky a jejich rozměry jsou patrné z výkresové dokumentace.

d) statický výpočet

Viz. samostatná příloha.

D.1.2.d. PLÁN SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCÍ

Stavebník, resp. majitel nemovitosti je povinen dle §152 odst.1 písm. a) zák. č. 183/2006 Sb. pravidelně provádět kontrolu a údržbu objektu a jednotlivých konstrukčních částí po celou dobu životnosti stavby tak, aby nedocházelo ke znehodnocení stavby a co nejvíce se prodloužila její životnost. Provádění kontrol během životnosti se řídí technickou normou ČSN ISO 13822.

D.1.2.e. ZÁVĚR

Statický výpočet ověřil návrhové parametry jednotlivých hlavních konstrukčních prvků stavby. Jedná se o poměrně členitou stavbu, která však nemá náročné požadavky na nosnou konstrukci. Je důležité provádět stavbu dle platných ČSN a v souladu s harmonizovanými předpisy.

Realizace stavby, její provedení a následné užívání nebude mít negativní vliv na statiku navrhovaného objektu a nedojde k jeho poškození, zřícení ani nadměrné deformaci všech konstrukčních součástí nebo konstrukce jako celku. Vliv stavby z hlediska statiky navrhovaného objektu na okolní pozemky a stavby je zanedbatelný. Návrh konstrukce je proveden v souladu s platnými ČSN a právními předpisy.

V Táboře, dne 28.2.2020

.....
Ing. Tomáš Tourek
Projektant