

D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST

T E C H N I C K Á Z P R Á V A **S T A T I K A**

pro akci : **Akademické náměstí včetně parkovacího domu**
Brno, Veverí – Šumavská a Bulínova k.ú. Veverí a Žabovřesky

stupeň : dokumentace pro provedení stavby

zak. č. : R-1464-19

A. Obecné údaje

Objednatel : **Ing. arch. Kristen**

Svatopluka Čecha 25, 612 00 Brno

tel. 549259045

Zpracovatel : **Ing. Kozumplík**

Elišky Machové 21, 616 00 Brno

tel. 604926393

IČ: 64314201

číslo autorizace ČKAIT 1002280

Stavebník : **Statutární město Brno**

Dominikánské nám. 196/01, 601 67 Brno

Místo stavby : Brno

ulice Šumavská

objekt : Parkovací dům

druh stavby : novostavba

Autor architektonického návrhu : Ing.arch. Kristen

B. Seznam použitých podkladů

- [1] Akademické náměstí včetně parkovacího domu, Brno Veverí – architektonicko stavební část
dokumentace pro provedení stavby
Ing. arch. Kristen
Atelier Kristen, Brno Srpen 2021
- [2] Posouzení základových poměrů zamýšlené výstavby Rezidenční bydlení na ulici Veverí v Brně
geologický průzkum
Ing. Pavlík
Geotest, Brno červen 2001
- [3] Zpráva o IG průzkumu Brno – Veverí ul. – parc. č. 289, 2830 a 2831
geologický průzkum
Ing. Balun
Brno září 2003
- [4] Průzkum a výpočet proudové hustoty bludných proudů – Veverí ul. – parc. č. 289, 2830 a 2831
Brno prosinec 2003

- [5] Parkovací dům na ulici Šumavská
Geologická rešerše pro výstavbu parkovacího domu
RNDr. Hanák
Geotest Brno červen 2018

C. Obsah dokumentace

Tato část dokumentace řeší projekt novostavby parkovacího domu v Brně, na ulici Šumavská. Dokumentace je zpracována formou projektu pro provedení stavby v rozsahu dle vyhlášky o dokumentaci staveb, sbírka zákonů č. 62/2013. Projekt obsahuje tuto technickou zprávu statika, statický výpočet a výkresy tvaru a výztuže jednotlivých pater.

Dokumentace je zpracována podle platných českých technických norem, směrnic a předpisů.

D. Celkový popis objektu

Objekt novostavby je šestipodlažní se dvěma suterénními patry. Založení je provedeno na základové desce tl. 350 mm, která je pod sloupy a stěnami podporována pilotami. Ze základové desky vybíhají sloupy a obvodové železobetonové stěny tl. 250 mm. Vnitřní stěny mají tl. 200 mm. Objekt je konstrukčně řešen jako monolitický železobetonový deskový skelet. Stropy tvoří lokálně podepřené monolitické železobetonové křížem vyztužené desky tl. 300 mm. Mezi jednotlivými patry jsou rampové desky ve spádu. Prostorovou tuhost objektu zajišťují železobetonová schodišťová jádra s výtahy a stěny. Objekt garáží tvoří dva dilatační celky. Rampy mají tloušťku rovněž 300 mm. A výškově mají na styku se stropními deskami zakružovací oblouky.

K objektu garáží přimyká čtyřpodlažní administrativní budova s kontaktními pracovišti, která je dilatována od garáží. Konstrukčně a požárně se jedná o dva samostatné objekty. Založení je provedeno na základové desce tl. 350 mm, která je pod sloupy a stěnami podporována pilotami. Ze základové desky vybíhají sloupy a obvodové železobetonové stěny tl. 300 mm. Objekt je konstrukčně řešen jako monolitický železobetonový deskový skelet. Stropy tvoří lokálně podepřené monolitické železobetonové křížem vyztužené desky tl. 280 mm. Prostorovou tuhost objektu zajišťují obvodové stěny a železobetonové schodišťové jádro s výtahem.

E. Zhodnocení geologických a hydrogeologických poměrů a založení objektu

Základové poměry byly zhodnoceny dle průzkumů [2] a [3], které byly provedeny na vedlejší stavbě. A z geologické rešerše [5]. Na popisované stavbě se dají předpokládat obdobné základové poměry.

Zájmové území náleží podle geomorfologického členění do Lipovské vrchoviny, která je podcelkem orografického celku Bobravské vrchoviny. Předkvartérní podklad zde budují granodiority brněnského vyvřelého masivu, jež jsou ve své povrchové zóně narušeny zvětrávacími pochody, které způsobily, že granodiorit je rozložen až na ostrohranný štěrk s hlinitou příměsí.

Zvětralý granodiorit lze zařadit jako hlinitý písek (třída zeminy S3) v mocnosti min 8,0 m. Pod pískem je neogenní jíl.

Nad pískem je kvartérní pokryv, který tvoří především zeminy eolického původu - spraše a sprašové hlíny, jejichž souvrství zde dosahuje mocnosti 6-7 m. Spraše jsou v důsledku nízkého stupně nasycení pevné až tvrdé konzistence. Lze je zařadit do třídy F6. Při nasycení vodou mohou být prosedavé. Nad sprašovými hlínami je vrstva jílové hlíny o mocnosti 0,6-0,8 m, která místy obsahuje navážky se stavebním odpadem.

Podzemní voda nebyla vrtem hloubky 20,0 m zastižena. Jedná se o složité základové poměry, kdy se mění mocnosti jednotlivých vrstev a o náročnou stavební konstrukci.

Před zpracováním výrobní dokumentace pilotového založení je nutné provést podrobný IG průzkum za účelem stanovení horizontu písčitých zemin. Pod písky může být i štěrkovitá zemina.

Založení objektu bude provedeno na vrtaných pilotách o průměru 0,9 a 1,2 m, které budou vetknuty do nesoudržných písčitých zemin. Stěny ztužujících jader, obvodové stěny a sloupy budou podporovány samostatnými pilotami bez převážek. Nad hlavami pilot bude základová deska tl. 350 mm z vodostavebního betonu C35/45 – HV8 s průsakem 20 mm. Délky pilot budou cca 10 m v závislosti na zatížení a podloží. Pod patou piloty musí zůstat minimálně 1m pískové nebo štěrkové vrstvy. **Patu piloty se nesmí „propíchnout“ až do vrstvy neogenních jílu.** Piloty nebudou propojeny se základovou deskou. Pod základovou deskou bude naopak zbudována kluzná vrstva (PE folie) pro minimalizaci pnutí od smršťování. Základová deska není v bočních částech 1.NP, kde nejsou navržena parkovací stání. Zde jsou sloupy uloženy přes patku rozměru 1,4 x 1,4 rovnou na pilotu. Jednotlivé patky jsou spolu propojeny pomocí pasu šířky 0,5m.

Základová deska je navržena jako přímo pojížděná se vsypovou vrstvou. Deska je proti účinkům teploty a smršťování navržena jako betonovaná po etapách, s těsněním pracovních spár pryžovými profily. Rovněž obvodové stěny na styku se zemínou jsou navrženy z vodostavebního betonu tl. 250 mm a 300 mm s řízenými těsněnými pracovními spárami, které eliminují účinky teploty a smršťování betonu.

Obvodové a základové konstrukce se zbudují ve stavební jámě převážně v otevřeném výkopu. Pouze jižní roh objektu je nutné zajistit pomocí mikrozáporového pažení. Výkop hloubky 5,3m se zde zapaží pomocí profilů HEB 120 a 1000 mm. Tyto zápory budou kotveny ve dvou výškových úrovních pomocí předepnutých kotev. Kotvení bude vsazené přes převázky z profilů 2xU160 v půdorysné rozteči 1000 mm. Výkop hloubky 2,5m se zapaží pouze pomocí zápor z profilu HEB 180 a 1000 mm bez kotev. Na dno stavební jámy se položí 50 mm podkladního betonu a položí se kluzná PE folie, která umožní posun desky při smršťování a eliminaci trhlin.

Na parcele je nízké radonové riziko. Vzhledem na IV. stupeň agresivity z hlediska bludných proudů, viz [4] je navržena primární ochrana proti těmto jevům, která spočívá ve zmenšení vodivosti konstrukce použitím vodostavebních betonů, zvýšeném krytí výztuže a kontrolním provařením obvodových prutů a osazením měřících bodů.

Základová deska je počítána v interakci se zeminou a pilotami a lze obecně říci, že cca 20% zatížení je přisouzeno desce a 80% zatížení pilotám. Sedání pilot je uvažováno do 12 mm.

F. Konstrukční řešení horní stavby objektu garáží a čtyřpodlažní administrativní budovy

Ze základové desky tl. 350 mm vybíhají obvodové suterénní stěny tl. 250 mm a vnitřní stěny u schodišťových jader tl. 200 mm. Sloupy mají ve všech patrech stejný rozměr 600x300 mm s výjimkou 2.PP, kde je rozměr 750x300 mm. Obvodové stěny v úrovni suterénu budou mít těsněné řízené a pracovní spáry. Sloupy čtyřpodlažní administrativní budovy mají rozměry 400x400 mm a obvodové stěny tl. 300 mm.

Stropní desky garáží jsou uvažovány jako lokálně podepřené a křížem vyztužené z monolitického železobetonu. Tloušťka všech desek je 300 mm. Poslední nezastřešená deska je půdorysně je v jednostranném spádu pro možnost odvodnění. Části garáží napravo a nalevo v dolních rozích objektu v 1.NP budou založeny pouze na pilotách s patkou bez železobetonové desky. A podlahu bude tvořit zámková dlažba. Pro zatížení stropů garáží bylo uvažováno užité zatížení auty třídy F (2,5 kN/m²). Na střešní desce bylo uvažováno zatížení zelenou střechou a o patro níž jsou navrženy stromy ve květináčích na okraji stropu. Rampy mají tloušťku rovněž 300 mm. A výškově mají na styku se stropními deskami zakružovací oblouky. Dilatace v garážích bude vyřešena smykovými kluznými trny a okováním.

Tloušťky stropních desek v administrativní části jsou 280 mm. Pro kontaktní pracoviště bylo uvažováno proměnné zatížení pro kanceláře a zatížení lehkou zdvojenou podlahou a příčkami. Budoucí příčky mezi kanceláři budou provedeny ze sádkartonu dvojité opláštěného s vloženou protihlukovou izolací.

Schodiště v objektu garáží jsou prefabrikovaná desková dvojramenná o tl. desky 160 mm. Podesty jsou monolitické a jsou součástí stropních desek. V administrativní části je dvojramenné prefabrikované schodiště o tl. desky 200 a 220 mm. Monolitické mezipodesty mají tl. 280 mm a jsou výztuží propojené s přilehlou stěnou.

Všechny betonové konstrukce garáží a administrativní části na styku se zeminou, tj. obvodové stěny a základová deska jsou z vodostavebního betonu C35/45 s průsakem 20 mm a jsou výztuženy ocelí B500B. Všechny ostatní betonové konstrukce garáží, tj. vodorovné i svislé konstrukce jsou z betonu C35/45 a jsou výztuženy ocelí B 500B. Všechny ostatní betonové konstrukce administrativní části jsou z betonu C25/30 a jsou výztuženy ocelí B 500B popřípadě karí sítí.

Celý objekt má dostatečnou prostorovou tuhost a stabilitu na účinky stálých a proměnných zatížení.

G. Přehled uvažovaných zatížení garáží

G.1. Stálá zatížení

Vlastní tíha ŽB stropu tl. 300 mm $G_a = 7,5 \text{ kN/m}^2$

$$\gamma_G = 1,35$$

Podvěsy pod stropem $G_a = 0,5 \text{ kN/m}^2$

$$\gamma_G = 1,35$$

Vlastní tíha zelené nepochůzí střechy $G_a = 2,5 \text{ kN/m}^2$

Tl. 80 mm $\gamma_G = 1,35$

Vlastní tíha květináčů se stromy $G_a = 20,0 \text{ kN/m}^2$ (nutno dodržet rozmístění z výkresu)

maximální rozměr květináče 4x2m $\gamma_G = 1,35$

Zatížení od VZT jednotek $G_a = 2,0 \text{ kN/m}^2$

$$\gamma_G = 1,5$$

G.2. Užité zatížení

garážová stání – třída F $G_a = 2,5 \text{ kN/m}^2$

$$\gamma_Q = 1,5$$

Zatížení od nárazu vozidla h=500mm $G_h = 50,0 \text{ kN/m}^2$

$$\gamma_Q = 1,5$$

G.3. Klimatická zatížení

sníh - II. sněhová oblast	$s_o = 0,8 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_s = 1,5$
vítr – oblast II	$v_o = 25 \text{ m/s}$ $\gamma_w = 1,5$

H. Přehled uvažovaných zatížení administrativy**H.1. Stálá zatížení**

Vlastní tíha stropu tl. 280 mm	$Q_a = 7,0 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_Q = 1,35$
Vlastní tíha zelené nepochůzí střechy	$Q_a = 2,5 \text{ kN/m}^2$
TL. 80 mm	$\gamma_Q = 1,35$
Zatížení od podlahy a podvėsů	$Q_a = 1,0 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_Q = 1,35$

H.2. Užitná zatížení

Zatížení od SDK příček	$Q_a = 1,2 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_Q = 1,5$
kanceláře	$Q_a = 2,5 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_Q = 1,5$
schodiště	$Q_a = 3,0 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_Q = 1,5$

H.3. Klimatická zatížení

sníh - II. sněhová oblast	$s_o = 0,8 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_s = 1,5$
vítr – oblast II	$v_o = 25 \text{ m/s}$ $\gamma_w = 1,5$

I. Přehled použitých českých norem

- [6] ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
- [7] ČSN EN 1991-1-1 - Zatížení konstrukcí. Část 1.1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [8] ČSN EN 1991-1-3 - Zásady navrhování a zatížení konstrukcí. Část 1.3: Zatížení konstrukcí - Zatížení sněhem
- [9] ČSN EN 1991-1-4 - Zásady navrhování a zatížení konstrukcí. Část 1.4: Zatížení konstrukcí - Zatížení větrem
- [10] ČSN EN 1992-1-1 - Navrhování betonových konstrukcí. Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [11] ČSN EN 1993-1-1 - Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [12] ČSN EN 1993-1-2 - Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1.2: Obecná pravidla - navrhování konstrukcí na účinky požáru
- [13] ČSN EN 1996-1-1 - Navrhování zděných konstrukcí. Část 1.1: Obecná pravidla pro pozemní stavby - Pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [14] ČSN EN 1997-1 - Navrhování geotechnických konstrukcí. Část 1: Obecná pravidla

J. Přehled použité literatury

- [15] Procházka, J. - Šmejkal, J. - Vítek, L. : Navrhování betonových konstrukcí - příručka k normě
Informační centrum ČKAIT, Praha
- [16] Zoufal, R a kol. : Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů
Praha, Pavus 2009
- [17] Ministerstvo dopravy a spojů: Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací
Praha, prosinec 1999

K. Přehled použitých programů

- [18] SCIA - Program určený pro řešení prutových a deskových konstrukcí
- [19] PILE - Program pro počítač z programového systému GEO 5 řeší komplexně problematiku zakládání na pilotách