



BStruktura s.r.o., Statická kancelář

28. ŘÍJNA 864/273 | 709 00 | OSTRAVA

IČ: 19846711 | DIČ: CZ19846711

TEL. +420 596 632 476 | GSM. +420 723 015 441

E-MAIL: panna@bstruktura.cz | info@bstruktura.cz

www.bstruktura.cz

STATICKÝ VÝPOČET

„NOVÝ HELIPORT NEMOCNICE KRNOV“

D.2.2 ZÁKLADNÍ STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ – STATICKÝ VÝPOČET

Objednatel:	Janda a Zezula architekti 28.října1639 73 801 Frýdek-Místek
Zpracovatel:	BStruktura s r.o. 28. října 867/273 709 00 Ostrava
Stupeň:	Dokumentace k výběru zhotovitele
Datum:	Srpen 2024
VYPRACOVAL:	Ing. Ivana Strnadová
Dokument č.:	D.2.2 - 02

Obsah

1. Soubor použitých norem a literatury	3
2. Použité podklady a literatura	3
3. Použité programy	3
4. Popis konstrukčního systému, navrhované úpravy	4
5. Výsledky průzkumů	5
6. Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení	9
7. Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky	9
8. Výpočtové modely	10
9. Zatěžovací stavy a jejich kombinace	12
10. Závěr	14
11. Přílohy statického výpočtu	15

1. Soubor použitých norem a literatury

Řada norem ČSN

ČSN 73 1201:2010 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb

ČSN EN 206+A1:2018 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí – oprava 1

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí – oprava 1, 2, 3, 4; změny A1, Z1, Z2, Z3; NA ed. A; ed. 2

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb – oprava 1; změny Z1, Z2; NA ed. A

ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem – oprava 1; změny A1, Z1, Z2, Z3, Z4, Z5; NA ed. A; ed.2 - změna A1

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem – oprava 1, 2, 3; změny Z1, Z2, Z3; NA ed. A, - změna A1; ed.2

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby – oprava 1, 2; změny A1, Z1, Z2, Z3; NA ed. A; ed.2 - změna A1, Z1

ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby – oprava 1, 2; změna A1, Z1, Z2, Z3; NA ed. A; ed.2 - oprava 1, změna A1

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí. Část 1: Obecná pravidla – oprava 1; změna NA ed. A

ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí. Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy – opravy 1, 2

ČSN ISO 2394:2016 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí.

ČSN ISO 2631-1 Hodnocení expozice člověka celkovým vibracím. Část 1: Všeobecné požadavky – změna Admin. 1

ČSN ISO 2631-2 Hodnocení expozice člověka celkovým vibracím. Část 2: Nepřerušované vibrace a rázy v budovách (1 až 80 Hz)

Technická pravidla České betonářské společnosti ČBSI

01 Statické výpočty, 1. vydání 2006

Zákony a vyhlášky

Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu v platném znění –

Vyhláška č. 131/2024 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb v platném znění

2. Použité podklady a literatura

01 Architektonicko-stavební řešení, architektonická kancelář Janda a Zezula architekti, 28.října 1639, 73 801 Frýdek-Místek

02 Krnov – geologický průzkum v areálu nemocnice v Krnově, zak. Č. A2021-011, Geooffice.cz, U cementárny 1207/5, Ostrava – Vítkovice, Ing. R. Ptáček, Ph.D., 04/2021

03 FEM, principy a praxe metody konečných prvků | Kolář V., Němec I., Kanický V. | a navazující manuály k programům NEXX.

04 Programy FINE – uživatelské manuály

05 Uživatelský a teoretický manuál programu RENEX3D, verze 7.01 | RECOC, spol. s r.o., 02.2019

3. Použité programy

Programy RENEX – © FEM consulting Brno s.r.o., RECOC, spol. s r.o.,

Preprocesory a postprocesory RECOC-BETON - © RECOC, spol. s r.o.,

4. Popis konstrukčního systému, navrhované úpravy

Funkce a tvar budovy

Objekt novostavby heliportu je součástí areálu nemocnice v Krnově a slouží jako přistávací plocha záchranářských vrtulníků, garáže pro sanitky a zázemí záchranářské služby. Budova je spojena s okolními objekty nadzemním koridorem. Koridor ani venkovní schodiště nejsou předmětem této dokumentace.

Objekt je rozdělen na dva dilatační celky. První dilatační úsek má půdorysný tvar čtverce s délkou strany 26,0 m a bude využíván jako zázemí záchranářů a garáž sanitek. Strop této části slouží jako nadzemní přistávací plocha, která má kruhový půdorys o průměru 38,0 m. Druhý dilatační úsek má půdorysný tvar obdélníku s rozměry 14,9 m x 30,6 m a jeho primární funkce je garáž sanitek a sklad náhradních dílů pro sanitky.

Popis konstrukčního systému objektu

První dilatační úsek

Nosná konstrukce je tvořena železobetonovými stěnami obvodovými tl. 250 mm a vnitřními tl. 200 mm. V půdorysném schématu tvoří tyto stěny ztužující rošt pod dvojitou stropní desku. Stropní desky jsou od sebe vzdáleny 1,45 m a spojeny tímto stěnovým roštem. Dolní deska tl. 250 mm tvarově kopíruje obvodové stěny a horní deska tl. 300 mm je kruhového půdorysu a přesahuje základní půdorys objektu o max. 6,8 m. Stěny mezi stropními deskami zvětší svou tloušťku na 300 mm a vybíhají jako trámové konzoly proměnlivé výšky až k vnější hraně kruhové stropní desky. U obvodových stěn objektu mají trámy výšku 1,65 m a na konci 0,3 m.

Na jižní straně se připojuje druhý dilatační úsek přes dilatační spáru a uložení základových pásů na základové pásy prvního dilatačního úseku.

Založení je navrženo jako plošné na základové desce a dvoustupňových základových pásech. Základová deska tl. 300 mm je oddělena hydroizolací od základových pásů a probíhá bez tvarových změn v celé ploše úseku. Dolní stupeň pásů š. x tl. = 1000 x 400 mm leží na zhutněném šterkovém polštáři různé výšky. Horní stupeň výšky 0,89 m tvoří tvarovky ztraceného bednění tl. 500 mm.

Druhý dilatační úsek

Nosná konstrukce je tvořena čtvercovými sloupy s délkou strany 400 mm, průvlaky průřezu š. x v. = 400 x 400 mm, štítovou stěnou tl. 250 mm a stropními předepjatými dutinovými panely tl. 320 a 200 mm. Půdorysné jsou sloupy rozmístěny do dvou řad v osových vzdálenostech sloupů 5,0 m a řad 10,105 m. V jedné polovině délky řady vychází z půdorysu úseku obdélníkový výklenek š. x dl. = 4,2 x 13,6 m. Svislé nosné konstrukce výklenku jsou obvodové železobetonové stěny tl. 250 mm.

Založení je navrženo jako plošné na základové desce tl. 250 mm monoliticky spojenou se základovými pásy š. x v. = 800 x 1050 mm.

Z jižní strany je přístupové vnější schodiště a propojení s nadzemním koridorem.

Úprava zemní pláně

Vzhledem k poměrně nízké únosnosti rostlé zeminy je navržena úprava hutněním polštářem ze šterkodrtě s kontinuální frakcí v takové tloušťce, aby bylo dosaženo těchto parametrů:

$E_{def} = 30 \text{ MPa}$ a poměr $E_{def2}/E_{def1} \text{ max } 2,5$

Složení podsypu, jeho frakce a vrstvy hutnění bude upřesněno v další fázi projektu ve spolupráci s geotechnikem.

Základová spára bude dle sond IGP tvořena jílovitými zeminami tuhé konzistence nebo navážkami, viz dále bod 5. Navážky byly na lokalitě ověřeny v mocnosti 0,9-1,4 m a není možné je využít k založení objektu. Navážky musí být vytěženy a nahrazeny hutněným materiálem.

Pod základovými pásy bude hutněný polštář dosahovat takové mocnosti, aby dosáhl na rostlé šterky G5 a G3.

5. Výsledky průzkumů

Začátek citace z IGP

....

Na staveništi byl proveden inženýrsko-geologický průzkum. Skladba podzákladí – viz následující obrázky.

Stratigrafie	Litologický typ	Zatřídění dle ČSN 73 6133 (ČSN EN ISO 14688-2)	Geotechnický typ (GT)	Průměrné hloubkové uspořádání (v místě výskytu) [m p. t.]
kvartér	antropogenní navážky	Y (xsicIMg)	GT 1	0.00-1.00
	fluviální hlíny	F6 Cl (siCl), F4 CS (sagrCl, saCl)	GT 2	1.00-2.20
	fluviální štěrky	G3 G-F (sac/coGr), G5 GC (sac/Gr), F2 CG (clGr)	GT 3	2.20(3.40)-(20?)

Obrázek 1 – Vrstevní sled geotechnických typů

	Charakteristická hodnota (F6 - tuhá)	Charakteristická hodnota (F4 - pevná)
Poissonovo číslo	0.4	0.35
Objemová hmotnost ρ_n [g.cm ⁻³]	2.1	1.9
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	21.0	19.0
Modul přetvárnosti E_{def} [Mpa]	5.0	10.0
Koeficient β	0.47	0.62
Úhel ef. smyk. pevn. φ_{ef} [°]	18.0	26.0
Ef. soudržnost c_{ef} [kPa]	14.0	23.0
Úhel tot. smyk. pevn. φ_u [°]	0.0	13.0

Obrázek 2 Fyzikálně – mechanické charakteristiky fluviálních hlín

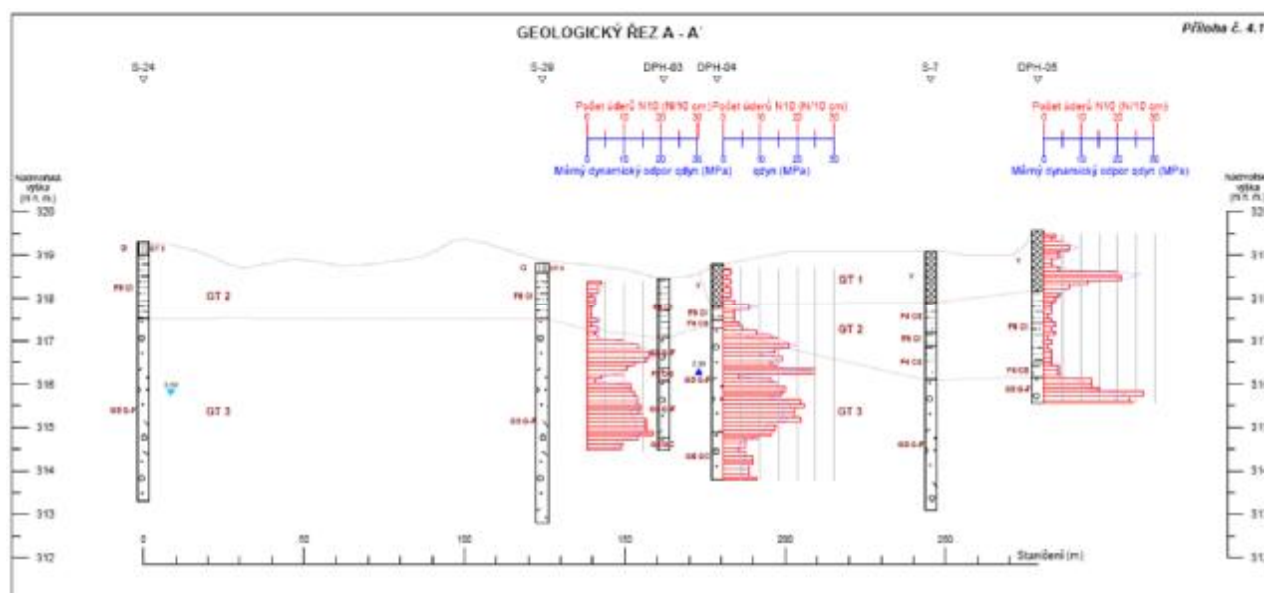
nejčastěji mezi hodnotami G3 a G5.

	Charakteristická hodnota (G3)	Charakteristická hodnota (G5)
Poissonovo číslo	0.25	0.3
Objemová hmotnost ρ_n [g.cm ⁻³]	1.9	1.95
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	19.0	19.5
Modul přetvárnosti E_{def} [Mpa]	90.0	50.0
Koeficient β	0.83	0.74
Ef. Úhel vnitřního tření φ_{ef} [°]	35.0	30.0
Ef. soudržnost c_{ef} [kPa]	0.0	3.0


Obrázek 3 Fyzikálně – mechanické vlastnosti fluviálních štěrků




Obrázek 4 Umístění průzkumných sond



Obrázek 5 Geologický řez

<div><div>GEOffice, s.r.o. U Cementárny 1207/5 703 00 Ostrava Tel. +420 596 636 211</div></div>										<div>Označení sondy DPH-01</div>			
Projekt Krnov - geologický průzkum v areálu nemocnice v Krnově - objekt heliportu, objekt C a objekt A													
Zakázka číslo A2021-011		Vyhodnotil Ing. Matěj Křístek		Výška terén (m n.m.) 319.14		Souřadnice JTSK X 1068755.64 Y 510703.97				Datum realizace 2021-03-25			
Nadm. výška m n. m.	Hloubka m p. t.	Odhadovaná litologie			Vzorky	Voda	<div><div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div></div></div>						

<div></div> <div>GEOoffice, s.r.o. U Cementárny 1207/5 703 00 Ostrava Tel. +420 596 636 211</div>							<div>DOKUMENTACE DYNAMICKÉ PENETRAČNÍ ZKOUŠKY</div>							<div>Označení sondy DPH-02</div>			
Projekt Krnov - geologický průzkum v areálu nemocnice v Krnově - objekt heliportu, objekt C a objekt A																	
Zakázka číslo A2021-011		Vyhodnotil Ing. Matěj Křístek		Výška terén (m n.m.) 319.19		Souřadnice JTSK X 1068773.44 Y 510683.50				Datum realizace 2021-03-25							
Nadm. výška m n. m.	Hloubka m p. t.	Odhadovaná litologie			Vzorky	Voda	<div><div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>05102530</div><div>0510253</div></div></div>										

6. Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení

Zatížení jsou převzata z norem ČSN EN 1991-1-1 až 1991-1-7.

Stálá zatížení byla vypočtena podle podkladu [01] – viz příloha statického výpočtu číslo P01.

Užitná zatížení byla převzata normovými hodnotami z Tabulky 6.2(CZ). Tíhy těžkých příček uvažovány jako liniové zatížení v pozicích dle ASŘ.

Kategorie zatěžovaných ploch	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
kategorie A		
– stropní konstrukce	1,5	2,0
– schodiště	3,0	2,0
– balkóny	3,0	2,0
kategorie B	2,5	4,0
kategorie C		
– C1	3,0	3,0
– C2	4,0	4,0
– C3	5,0	4,0
– C4	5,0	7,0
– C5	5,0	4,5
kategorie D		
– D1	5,0	5,0
– D2	5,0	7,0

Užitná zatížení:

- kategorie A ... obytné místnosti $q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$
... chodby $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$
- kategorie H ... střechy $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$
- kategorie E1 ... Sklady $q_k = 7,5 \text{ kN/m}^2$
- kategorie G ... Garáže $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$
- kategorie K ... Vrtulník $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2 / 1,5 \text{ kN/m}^2$
... Ochranné sítě $q_k = 1,25 \text{ kN/m}^2$
- přemístitelné příčky $q_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$
- VZT $q_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$

Celý areál se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 „Zatížení konstrukcí“ v III. sněhové oblasti, pro kterou platí normová hodnota $s_k = 1,5 \text{ kPa}$ (souč. expozice 1,0, tep. souč. 1,0, součinitel tvaru ploché střechy 0,8, tj. na střechách $1,2 \text{ kN/m}^2$; součinitel zatížení pro zatížení sněhem je $\gamma = 1,5$).

Celý areál se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-4 „Zatížení konstrukcí“ z hlediska klimatických zatížení větrem je objekt zařazen do II. větrové oblasti s referenční rychlostí větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ a terénu kategorie II – oblasti s nízkou vegetací; součinitel zatížení pro zatížení větrem je u objektu $\gamma = 1,5$.

7. Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky

Beton, výztuž

Beton, výztuž

Základové pásy heliportu

C25/30-XC2(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3

Základové desky s pásy garáže

C30/37-XC2(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3

Stěny, trámy, dobetonávky

C30/37-XC1(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 16-S3

Stropní desky

C30/37-XC1(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3

Sloupy	C35/45-XC1(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 16-S3
Dutinové prefabrikované panely	C45/55-XC1(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 16-S3
Trámy a kruhová deska heliportu	C30/37-XC4, XF4(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3
Chráněné stěny heliportu	C30/37-XC3(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3
Ocelové konstrukce	S235 v antikorozi úpravě
Vázaná výztuž	ocel B500B

Výztuž musí splňovat podmínky normy ČSN 42 0139 Ocelářská výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká.

Prvky osazované do betonu

Vylamovací výztuž, prvky pro přerušení tepelných mostů.

Ve výpočtech jsou použity následující fyzikálně mechanické vlastnosti materiálů. Moduly pružnosti jsou uvažovány tabulkovými hodnotami, pokud není ve výpočtu výslovně uvedeno jinak. Pokud by se na stavbě z libovolného důvodu nepodařilo těchto teoretických hodnot dosáhnout, je nutno informovat statika a s největší pravděpodobností provést přepočet s hodnotami garantovanými dodavatelem betonové směsi.

Betony podle ČSN EN 1992-1-1 (ČSN EN 206)

Značka	EN 206	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [GPa]	γ [kg/m ³]
C12/15	C12/15	20	1,6	27	2500
C16/20	C16/20	24	1,9	29	2500
C20/25	C20/25	28	2,2	30	2500
C25/30	C25/30	33	2,6	31	2500
C30/37	C30/37	38	2,9	33	2600
C35/45	C35/45	43	3,2	34	2600
C40/50	C40/50	48	3,2	35	2600
C50/60	C50/60	58	4,1	37	2600
C70/85	C70/85	78	4,6	41	2600
C80/95	C80/95	88	4,8	42	2600
Poissonova konstanta		0,2	Součinitel tepelné roztažnosti		10,10 ⁻⁶ K ⁻¹

Betonářská výztuž podle ČSN EN 1992-1-1

Značka	f_{yk} [MPa]	F_{yd} [MPa]	E_s [GPa]
B 500B	500	434,8	200
KARI	500	434,8	200
BSt 550	550	478,3	200

8. Výpočtové modely

Pro návrh nosné konstrukce byly sestaveny tyto výpočetní modely:

- Celkový výpočetní prostorový model objektu DILATAČNÍHO CELKU HELIPORT na pevných podporách pro generování vnitřních sil, ověření celkové mechanické odolnosti a stability konstrukce. Vnitřní síly jsou použity k dimenzování vodorovných a svislých konstrukcí.
- Celkový výpočetní prostorový model objektu DILATAČNÍHO CELKU HELIPORT na pružných podporách pro generování vnitřních sil, ověření celkové mechanické odolnosti a stability konstrukce. Vnitřní síly jsou použity k dimenzování základové desky.
- Celkový výpočetní prostorový model objektu DILATAČNÍHO CELKU GARÁŽE SANITEK na pevných podporách pro generování vnitřních sil, ověření celkové mechanické odolnosti a stability konstrukce. Vnitřní síly jsou použity k dimenzování vodorovných a svislých konstrukcí.

- Celkový výpočetní prostorový model objektu DILATAČNÍHO CELKU GARÁŽE SANITEK na pružných podporách pro generování vnitřních sil, ověření celkové mechanické odolnosti a stability konstrukce. Vnitřní síly jsou použity k dimenzování základové desky.
- Celkový výpočetní prostorový PRUTOVÝ model OCELOVÉHO PŘÍŠŘEŠKU na pevných podporách pro generování vnitřních sil, ověření celkové mechanické odolnosti a stability konstrukce. Vnitřní síly jsou použity k dimenzování vodorovných a svislých nosných prvků.

Výpočetní program – RENEX3D

Výpočty nosné konstrukce byly obecně prováděny metodou konečných prvků (Finite Element Method) programem RENEX3D. Byly sestaveny dva celkové výpočetní modely – na pevných podporách a s interakcí se základovou půdou.

Celkové výpočetní modely

Celkové modely konstrukce modelují provozní stavy budovy ve stádiu užívání. Popisy vstupních dat výpočtu, jako jsou fyzikální parametry jednotlivých konstrukcí, geometrie konstrukce a její zatížení, jsou uvedeny v samostatných přílohách.

Model na pevném podloží – podloží bylo modelováno jako velmi tuhé ($C1z = 10000 \text{ MN/m}^3$), což představuje konstrukci na pevných podporách. Z tohoto modelu byly kontrolovány deformace stropních konstrukcí.

Model s interakcí se základovou půdou - pomocí pevně zadaných konstant podloží $C1x$, $C1y$, $C1z$, $C2x$, $C2y$. Parametry byly stanoveny z návrhu plošného založení pro základovou patku. Z tohoto modelu byly odečítány vnitřní síly v základové desce pro její dimenzování, dále sedání a kontaktní napětí a vnitřní síly na konstrukci.

Programy FINE – geotechnické programy GEO 5

Charakteristika programu

GEO5 je soubor programů pro geotechnické výpočty, které jsou založené jak na analytických postupech, tak i na metodě konečných prvků. Programy mají stejné uživatelské rozhraní a vzájemně spolu komunikují. Každý ze samostatných programů řeší určitou geotechnickou úlohu.

Dimenzování betonových konstrukcí je prováděno podle souboru norem ČSN EN 1992.

Návrhové přístupy

Prvním důležitým krokem při výpočtu podle Eurokódu je volba návrhového přístupu. Všechny návrhové přístupy počítají se součiniteli redukcí zatížení (F – force). Tyto součinitele přenásobují veškeré síly vstupující do výpočtu.

Návrhový přístup 1 dále zavádí redukci parametrů zemín (M – materiál). Tento přístup vyžaduje provést výpočet dvakrát pro dvě návrhové situace (redukuje se buď F , nebo M) a je nutné vybrat nejhorší variantu. Návrhový přístup 2 zavádí redukci parametrů odporu (R – resistance), která snižuje výsledné vzdorující síly (síly vzdorující, moment na překlopení ...).

Návrhový přístup 3 redukuje parametry zemín (M) a zatížení (F) současně. Rozlišuje zatížení konstrukce (STR) a geotechnické (GEO), které mají různé součinitele.

Součinitelé výpočtu

Programy umožňují zvolit, resp. zadat dílčí součinitele výpočtu pro zvolený návrhový přístup. Program obsahuje standardní součinitele podle EN a součinitele podle zapracovaných Národních příloh – všechny součinitele je ale možné také měnit. Dílčí součinitelé výpočtu také mohou být různé pro jednotlivé návrhové situace.

Návrhové situace

Program zavádí návrhové situace ve smyslu EN 1990 – trvalou, dočasnou, mimořádnou a seismickou.

Návrhová situace se volí vždy pro fázi budování konstrukce. Návrhová situace určuje, která sada dílčích součinitelů bude použita pro výpočet.

Výpočty základů

V programech se dílčími součiniteli zatížení přenásobuje vlastní tíha konstrukce, resp. tíha zeminy nad patkou. Zadávané návrhové zatížení tedy musí být stanoveno v souladu s EN 1990 a EN 1991. U návrhového

přístupu 1 se počítá každý zatěžovací stav zvlášť s příslušnými dílčími součiniteli podle zadaného typu výpočtové kombinace.

Programy FINE EC

Charakteristika programu

Programový systém FINE je soubor programů určených pro statické a dynamické výpočty rovinných či prostorových prutových konstrukcí a jejich dimenzování. Řada programů řeší problémy analyticky, část metodou konečných prvků. Veškeré posudky jsou prováděny v souladu s platnými ČSN EN.

9. Zatěžovací stavy a jejich kombinace

Kombinace podle metodiky EN 1990:2004

Kombinace pro ověřování mezních stavů únosnosti v trvalých a dočasných návrhových situacích dle NA ČSN EN 1990 čl. 2.4 a 2.5:

Složené závorky „{ }“ představují výběrovou množinu, z níž je do kombinace vybírán vždy nejvíce nepříznivý účinek požadované veličiny.

- a) EQU – ztráta statické rovnováhy konstrukce – tab. A1.2(A)(CZ)

$$\begin{aligned} &1,1G_{k,j,sup} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \\ &0,9G_{k,j,inf} + \{1,51; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \end{aligned} \quad (\text{výraz 6.10})$$

- b) STR – porucha, o níž rozhoduje pevnost konstrukčního materiálu – tab. A1.2(B)(CZ)-1 (bez geotechnických zatížení)

$$1,35G_{k,j,sup} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10a})$$

$$1,00G_{k,j,inf} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\}$$

$$1,15G_{k,j,sup} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10b})$$

$$1,00G_{k,j,inf} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\}$$

- c) GEO – porucha, o níž rozhoduje odolnost základové půdy - tab. A1.2(B)(CZ), A1.2(C)(CZ) (obsahuje geotechnická zatížení)

$$1,00G_{k,j,sup/inf} + \{1,3Q_{k,1}; 0\} + \{1,3\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10})$$

$$1,35G_{k,j,sup} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10a})$$

$$1,00G_{k,j,inf} + \{1,5\psi_{0,1}Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\}$$

$$1,15G_{k,j,sup} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\} \quad (\text{výraz 6.10b})$$

$$1,00G_{k,j,inf} + \{1,5Q_{k,1}; 0\} + \{1,5\psi_{0,i}Q_{k,i}; 0\}$$

Kombinace pro ověřování mezních stavů únosnosti v seizmických návrhových situacích dle NA ČSN EN 1990 čl. 2.6:

$$G_{k,j,sup/inf} + \{\gamma_I A_{Ek}; A_{Ed}\} + \psi_{2,i}Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.12a/b})$$

Kombinace pro ověřování mezních stavů únosnosti v mimořádných návrhových situacích dle NA ČSN EN 1990 čl. 2.6:

$$\{G_{k,j,sup}; G_{k,j,inf}\} + A_d + \{\psi_{1,1}; \psi_{2,1}\}Q_{k,1} + \psi_{2,i}Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.11a/b})$$

Kombinace pro ověřování mezních stavů použitelnosti dle ČSN EN 1990 čl. A1.4, tabulka A1.4:

- a) Charakteristická

$$\{G_{k,j,sup}; G_{k,j,inf}\} + Q_{k,1} + \psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.14})$$

- b) Častá

$$\{G_{k,j,sup}; G_{k,j,inf}\} + \psi_{1,1}Q_{k,1} + \psi_{2,i}Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.15})$$

c) Kvazistálá

$$\{G_{k,j,sup}; G_{k,j,inf}\} + \psi_{2,1}Q_{k,1} + \psi_{2,i}Q_{k,i} \quad (\text{výraz 6.16})$$

Zatížení je ve smyslu ČSN EN podle proměnnosti v čase klasifikováno takto:

G	stálá zatížení
S	geotechnicky stálá
P	zatížení od předpětí (stálá)
Q	proměnná zatížení
A	mimořádná zatížení
$G_{k,j,sup}$	horní charakteristická hodnota j-tého stálého zatížení (95% kvantil)
$G_{k,j,inf}$	dolní charakteristická hodnota j-tého stálého zatížení (5% kvantil)
$Q_{k,1}$	charakteristická hodnota hlavního proměnného zatížení
$Q_{k,i}$	charakteristická hodnota i-tého proměnného zatížení
ψ_0	součinitel pro kombinační hodnotu proměnného zatížení
ψ_1	součinitel pro častou hodnotu proměnného zatížení
ψ_2	součinitel pro kvazistálou hodnotu proměnného zatížení

Zatížení		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Kategorie A	obytné plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie B	kancelářské plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie C	shromažďovací plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie D	obchodní plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie E	skladovací plochy	1,0	0,9	0,8
Kategorie F	dopravní plochy; tíha vozidla ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6
Kategorie G	dopravní plochy; tíha vozidla ≤ 160 kN	0,7	0,5	0,3
Kategorie H	střechy	0,7	0,2	0,0
Zatížení sněhem	stavby umístění $H > 1000$ m n. m.	0,7	0,5	0,2
Zatížení sněhem	stavby umístění $H \leq 1000$ m n. m.	0,5	0,2	0,0
Zatížení větrem		0,6	0,2	0,0
Zatížení teplotou (ne od požáru)		0,6	0,5	0,0

Zatížení příčkami

Zatížení příčkami je zadané plošně podle ČSN EN 1991-1-1 6.3.1.2 (8) pro lehké přemístitelné příčky s vlastní tíhou

- do 1,0 kN/m včetně hodnotou 0,5 kN/m²
- do 2,0 kN/m včetně hodnotou 0,8 kN/m²
- do 3,0 kN/m včetně hodnotou 1,2 kN/m²

Plošné zatížení je připočteno k hodnotě užitého zatížení uvedeného v Tabulce 6.2, resp. Tab. 6.2(CZ).

Takže toto sečtené užité zatížení je společně redukováno podle Tab. A1.4 normy ČSN EN 1990.

Těžší příčky (třeba v bytech atd.) jsou zadávány podle ČSN EN 1991-1-1 6.3.1.2 (9) polohou a směrem, jinými slovy liniovým zatížením. Zatížení je uvažováno jako zatížení stálé.

Názvy zatěžovacích stavů a kombinací v programu RENEX 3D

Názvy zatěžovacích stavů jsou programem generovány s prefixem, který charakterizuje způsob automatického nakládání s příslušným zatěžovacím stavem v rámci symbolických rovnic podle ČSN EN.

Název zatěžovacího stavu má formát: ABBC_jméno

A	typ zatížení podle EC (G – stálá zatížení, S – geotechnická stálá, P – zatížení od předpětí (stálá), Q – proměnná zatížení, A – mimořádná zatížení)
BB	pořadové číslo v typu zatížení A
C	kategorie proměnných zatížení podle výše uvedené tabulky
–	oddělovací znak

Jméno uživatelem definovaný název zatěžovacího stavu

Kombinace jsou generovány automaticky podle uživatelem zvolené symbolické rovnice. Název kombinace má opět automaticky generovaný prefix, který umožňuje kontrolu, o jaký typ symbolické rovnice se jedná.

Název kombinace má formát: AABBB_C_jméno

AA	typ kombinace (pro MSÚ jsou to: TD – trvalá a dočasná, MI – mimořádná, SE – seismická; pro MSP jsou to: CH – charakteristická, CA – častá, KV – kvazistálá)
BBB	typ porušení dle 6.4.1 jen pro MSÚ (EQU – ztráta stability, STR – porucha, kde rozhoduje pevnost materiálů, GEO – porucha nebo nadměrná deformace základové půdy, FAT – není předmětem této normy, zadává se uživatelsky – viz následující odstavec
_C	postup výpočtu, používá se pouze při výpočtech pro MSÚ. U rovnic typu EQU se postupuje vždy podle tab. A1.2(A)(CZ), u kombinací typu STR_1 podle tab. A1.2(B)(CZ) výraz 6.10a a u STR_2 podle tab. A1.2(B)(CZ) výraz 6.10b, u kombinací typu GEO_1 podle tab. A1.2(C)(CZ), GEO_2 podle tab. A1.2(B)(CZ) výraz 6.10a, GEO_3 podle tab. A1.2(B)(CZ) výraz 6.10b, GEO_4 podle tab. A1.2(C)(CZ)+ A1.2(B)(CZ) výraz 6.10a. Hodnoty příslušných součinitelů γ jsou uvedeny v následující tabulce. Kombinace typu MI__1 a MI__2 se liší použitím součinitelem ψ_1 nebo podle tab. A1.3(CZ) výraz 6.11a/b

U kombinací pro MSP jsou použity znaky ____.

10. Závěr

Statický výpočet prokázal, že konstrukce, tak jak jsou navrženy, vyhovují ustanovení platných norem ČSN EN jak z hlediska mezních stavů únosnosti, tak z hlediska mezních stavů použitelnosti. Současně jsou navrženy s ohledem na maximální možnou hospodárnost a z toho vyplývajícího vlivu na životní prostředí.

Konstrukce byla nadimenzována a posouzena dle 1. skupiny mezních stavů - mezní stav únosnosti - porovnáním únosnosti průřezů s vnitřními silami. Dále byla konstrukce posuzována dle 2. skupiny mezních stavů - mezní stav použitelnosti. Nosná konstrukce V Y H O V Í všem příslušným ustanovením platných norem z bodu 2.

V Ostravě dne 15.08.2024

Ing. Ivana Strnadová

11. Přílohy statického výpočtu

P01	Dilatační Úsek heliport - zatížení a fyzikální vlastnosti vstupující do výpočtu
P02	Dilatační úsek heliport – výsledky a posudky základové konstrukce
P03	Dilatační úsek heliport – výsledky a posudky konstrukce na pevných podporách
P04	Dilatační Úsek garáž sanitek - zatížení a fyzikální vlastnosti vstupující do výpočtu
P05	Dilatační úsek garáž sanitek – výsledky a posudky základové konstrukce
P06	Dilatační úsek garáž sanitek – výsledky a posudky konstrukce na pevných podporách
P07	Ocelový přístřešek – zatížení, fyz. vlastnosti, výsledky a posudky