



ZPRACOVATEL ČÁSTI DOKUMENTACE:

(c) RECOC s.r.o. tel. +420 251 624 661
Seydlerova 2451/8 fax. +420 251 624 609
CZ 158 00 Praha 5 www.recoc.cz

středisko OSTRAVA tel. +420 596 632 476
28. října 864/273
CZ 709 00 Ostrava ostrava@recoc.cz

 $\pm 0,000 = 268,75 \text{ m n. m. Bpv}$

TABULKA REVIZÍ

REVIZE	POPIS REVIZE	DATUM	VYPRACOVAL
REVIZE	POPIS REVIZE	DATUM	VYPRACOVAL
REVIZE	POPIS REVIZE	DATUM	VYPRACOVAL

NÁZEV STAVBY

Centrum Energetických a Enviromentálních Technologií - Explorer (CEETe)

Projektová dokumentace pro provádění stavby

CHVÁLEK
ATELIÉR

HLAVNÍ PROJEKTANT Ing. Martin CIEŠLAR	ARCHITEKT Ing. arch. Martin CHVÁLEK	PROJEKTANT Ing. H. Šeligová <i>H. Šeligová</i>	VYPRACOVAL Ing. H. Šeligová	CHVÁLEK ATELIÉR s.r.o. Kačkova 1064/12 702 00 OSTRAVA IČO: 05725674 +420 595 693 250 info@chvalekatelier.cz
OBJEDNATEL Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, IČO: 619 89 100				STUPĚŇ DPS DATUM 05/2021
STAVEBNÍ OBJEKT SO 01.2 Budova pro vodíkovou stanici		ČÁST 01.2.20 Stavebně konstrukční řešení - statika ŽB		MĚŘÍTKO 1: 50 FORMÁT A4 1 x A4

NÁZEV VÝKRESU

TECHNICKÁ ZPRÁVA

ARCHIVNÍ ČÍSLO
20-026-05ČÍSLO VÝKRESU
SO01.2.20 - 001

REVIZE

TENTO DOKUMENT JE MAJETKEM SPOLEČNOSTI CHVÁLEK ATELIÉR s.r.o., BEZ PÍSEMNÉHO SOUHLASU ODPOVĚDNÉHO ZÁSTUPCE FIRMY CHVÁLEK ATELIÉR s.r.o. NESMÍ BÝT DOKUMENT KOPIOVÁN, POUŽIT NEBO PŘEDÁN TŘETÍ OSOBOU K DALŠÍMU POUŽITÍ

Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2 a) Technická zpráva

Stavba:

Centrum Energetických a Enviromentálních Technologí - Explorer (CEETe)

SO 01.2 Budova pro vodíkovou stanici

Investor: Vysoká škola báňská - Technická univerzita
Ostrava

17. listopadu 2172/15

708 00 Ostrava - Poruba

Objednatel: Chválek Ateliér, s.r.o.
Kafkova 1064/12
702 00 Ostrava

Zpracovatel: RECOC, spol. s r.o.
Seydlerova 2451/8
Praha 13, 158 00

Projektant: Ing. Hana Šeligová

Projektční tým: Ing. David Švrček
Ing. Michal Rýznar

1 Obsah

1	Obsah	2
2	Soubor použitých norem a literatury	3
2.1	Řada norem ČSN	3
2.2	Technická pravidla České betonářské společnosti ČBSI	4
2.3	Zákony a vyhlášky	4
3	Použité podklady a literatura	4
4	Použité programy	4
5	Popis navrženého konstrukčního systému	5
5.1	Funkce a tvar budovy	5
5.2	Nosná konstrukce	5
6	Výsledky průzkumů	6
6.1	Hydrogeologický průzkum	6
7	Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky	8
7.1	Betonové konstrukce:	8
7.2	Vázaná výztuž:	8
8	Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení	9
9	Popis zvláštních, neobvyklých konstrukcí a technologických postupů	10
10	Zajištění stavební jámy	10
10.1	Úprava pláně	10
11	Technologické podmínky postupu prací ovlivňujících stabilitu konstrukce	10
11.1	Geometrické tolerance	10
12	Zásady provádění bouracích a podchycovacích prací	10
13	Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí	10
14	Požadavky na kontrolní měření a zkoušky	10
15	Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby	10
16	Požární odolnost nosných konstrukcí podle Eurokódů	11
17	Požadavky na bezpečnost při provádění nosných konstrukcí	11
18	Technologické postupy	11
18.1	Ošetřování betonu	11
18.1.1	Teoretický úvod	11
18.1.2	Způsob a časový průběh ošetřování	11
18.2	Betonáž v zimním období	13
18.2.1	Podmínky s nízkými teplotami	13
18.2.2	Podmínky se zápornými teplotami	13
18.3	Betonáž v letním období	14
19	Provádění, tolerance a kontroly	15
20	Závěr	15
21	Seznam obrázků	15

2 Soubor použitých norem a literatury

2.1 Řada norem ČSN

ČSN 73 0039:2015	Navrhování objektů na poddolovaném území.
ČSN 73 1201:2010	Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
ČSN EN 206+A1:2018	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 1536+A1:2016	Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí – oprava 1
ČSN EN 14080:2013	Dřevěné konstrukce – Lepené lamelové dřevo a lepené rostlé dřevo - Požadavky
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí – oprava 1, 2, 3, 4; změny A1, Z1, Z2, Z3, Z4; 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 1991-1-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru - oprava 1, 2, 3; 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 1991-1-5	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou – oprava 1, 2; změny Z1, Z2; NA ed.A
ČSN EN 1991-1-6	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění – oprava 1, 2; změny Z1, Z2, Z3, Z4; NA ed.A
ČSN EN 1991-1-7	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení – oprava 1; změny A1, Z1; NA ed.A
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; ed. 2 – změna A1, Z1; NA ed.A
ČSN EN 1992-1-2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru – oprava 1; změna NA ed.A
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 EN 1998-1	Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby – oprava 1, 2; změna A1, Z1, Z2, Z3, Z4; NA ed.A; ed. 2 – změna Z1
ČSN EN 1998-2	Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 2: Mosty – oprava 1, 2; změna A1, A2, Z1, Z2; NA ed.A; ed. 2
ČSN EN 1998-5	Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 5: Základy, opěrné a zárubní zdi a geotechnická hlediska – změna Z1; NA ed.A
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)
ČSN ISO 13822:2014	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí.

2.2 Technická pravidla České betonářské společnosti ČSSI

01 Statické výpočty, 1. Vydání 2006

02 Pohledový beton, 1. Vydání 2009

2.3 Zákony a vyhlášky

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

Vyhláška č. 499/2006 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb, v platném znění (Vyhláška č. 405/2017 Sb., částka 144 ze 7.12.2017 o dokumentaci staveb ve znění Vyhlášky č. 62/2013 Sb. a vyhláška č. 169/2016 Sb.)

3 Použité podklady a literatura

- [1] Architektonicko-stavební řešení – rozpracovaná dokumentace DPS, Chválek ateliér s.r.o., Kafkova 1064/12, 702 00 Ostrava; 10/2020
- [2] VŠB – CEETe – vsakovací zkouška, Závěrečná zpráva hydrogeologického průzkumu, Ing. David Muška, Geoservices CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava
- [3] FEM, principy a praxe metody konečných prvků, Kolář, V., Němec, I., Kanický, V. a navazující manuály k programům NEXX.
- [4] Programy FINE – uživatelské manuály
- [5] Manuál k programu RENEX3D, RECOC, spol. s r.o., 2013

4 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.,

FIN - © FINE s.r.o.

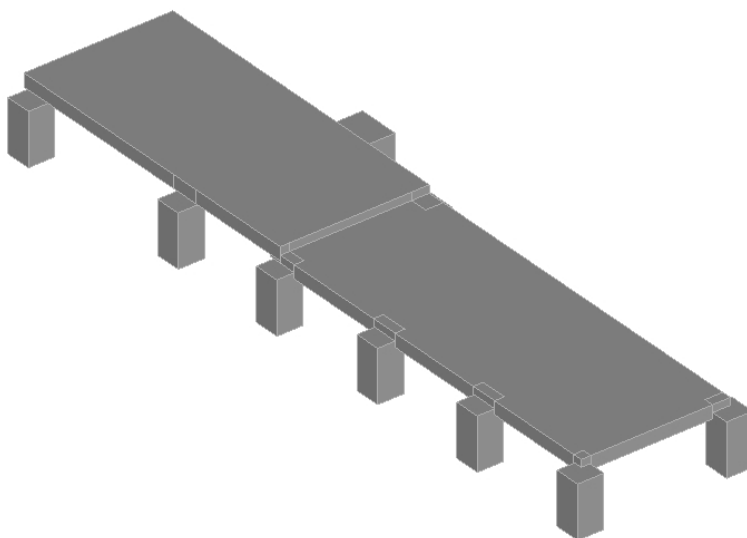
Tabulkové procesory Excel, © RECOC, spol. s r.o.

5 Popis navrženého konstrukčního systému

5.1 Funkce a tvar budovy

Jedná se o jednopodlažní skladovací objekt založený plošně na základových patkách a podlahové desce. Objekt má tvar obdélníku s celkovými rozměry cca 3,0x13,6m a výškou 4,2m. Nadzemní část objektu tvoří ocelová konstrukce s opláštěním.

Předmětem této části dokumentace jsou základové konstrukce tvořené Železobetonovými patkami a podlahovou deskou ve dvou úrovních.



Obrázek 1 Tvar základových konstrukcí vodíkové stanice

5.2 Nosná konstrukce

Nosnou konstrukci založení tvoří monolitické železobetonové patky vynášející ocelové sloupy ocelové konstrukce nadzemní části konstrukce, patka vynášející potrubní lávku a ŽB podlahová deska vylitá dodatečně mezi nosné konstrukce, sloužící pro skladování.

Základové monolitické ŽB patky pod ocelové sloupy jsou navrženy rozměru 500x500mm, do hloubky 1000mm. ŽB patka pod potrubní lávku má půdorysné rozměry 800x800mm, do hloubky 1000mm. ŽB patky budou vyztuženy vázanou výztuží.

ŽB podlahová deska bude výšky 250mm, vyztužená bude křížem při obou povrchích. Podlahová deska se bude provádět po zhotovení základových patek a nadzemní ocelové konstrukce, tato deska nebude s těmito konstrukcemi konstrukčně propojená. Podlahová deska bude od základových konstrukcí a ocelových sloupů skeletu oddělena extrudovaným polystyrenem tl. 10mm.

Podloží pod základovými patkami a podlahovou deskou bude upraveno na parametry $E_{def2} \geq 30\text{MPa}$, $E_{def2}/E_{def1} \leq 2,5$. Parametry podloží po úpravě bude ověřeno statickou zatěžovací zkouškou.

Navazující nadzemní ocelové konstrukce budou do základových patek kotveny dodatečně.

6 Výsledky průzkumů

6.1 Hydrogeologický průzkum

V areálu staveniště byl proveden pouze hydrogeologický průzkum za účelem ověření vsakovací kapacity prostředí a hydrogeologických poměrů zájmové lokality a posouzení možnosti vsakování atmosférických srážek do horninového prostředí. V jeho vyhodnocení jsou použity výsledky archivních geologických prací. Hloubka provedených sond je ovšem pro návrh hlubinného založení nedostatečná a informace o geologickém prostředí musí být pro další stupeň doplněny současně s určením přesnějších hodnot fyzikálně - mechanických vlastností.

Začátek citace – viz [2]

Regionální geomorfologická rajonizace reliéfu (Demek a kol., 1987) zahrnuje zájmovou lokalitu do podsoustavy Severní vněkarpatské sníženiny, celku Ostravská pánev a okrsku VIIIB-1-f Porubská plošina. Z geomorfologického hlediska je širší okolí oblasti geneticky spjata se sedimentací v období glaciálů a průběžnou denudační činností. Během kontinentálního zalednění v pleistocénu, kdy akumulární i erozní činnost vyvrcholila, se začal formovat současný ráz krajiny v okolí zájmového území.

Zájmové území se podle klimatologického členění Quitta (1971) nachází v mírně teplé oblasti MT 10, jenž je charakterizována dlouhým teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem a mírně teplou, velmi suchou a krátkou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Dlouhodobý průměrný roční srážkový úhrn vzhledem ke značné koncentraci průmyslu, blízkosti větších vodních ploch a hustotě zástavby neklesá pod 750 mm. Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje okolo 400 až 450 mm a v zimním období klesá na 200 až 250 mm.

Podle hydrologického členění ČR (Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) náleží území lokality do oblasti hydrologického pořadí dílčího povodí 4. řádu č. 2-02-03-0270 toku Opava. Povrchové vody na zájmové lokalitě a jejím nejbližší okolí jsou odvodňovány severovýchodním směrem k drenážní bázi tvořené Pustkoveckým potokem.

Širší okolí předmětné lokality se z regionálně-geologického hlediska nachází na okraji regionálního celku předhlubně karpatských příkrovů a zasahuje do severovýchodní části Českého masivu - Moravskoslezského spodního karbonu označovaného též jako slezský kulm. Geologickou stavbu horninového prostředí můžeme rozdělit na předkvartérní podloží a kvartérní sedimentární pokryv.

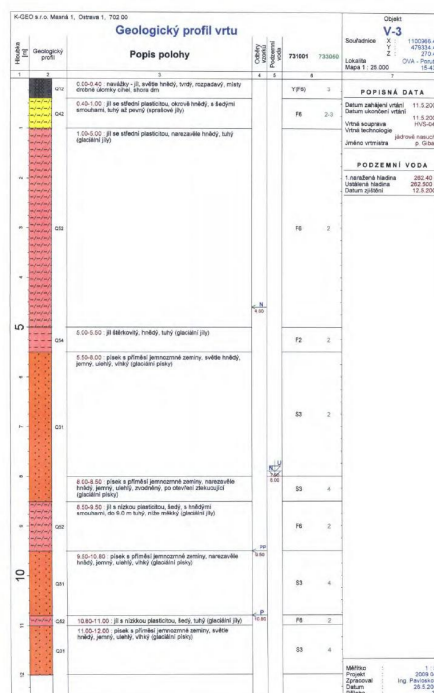
Předkvartérní podloží budují spodnokarbonské marinní sedimenty v typickém flyšovém vývoji, zde zastoupené kyjovickými vrstvami spodního karbonu (visé). Sedimentární výplň vněkarpatské deprese tvořená marinními modrošedými vápnitými jíly (slíny) s proměnlivým obsahem jemnozrnné písčité složky bádenského stáří byla ověřena archivními vrty v úrovni cca 11 m.

Kvartérní sedimenty na území zájmové lokality jsou reprezentovány glacigenními uloženinami. Odspodu to jsou sedimenty halštrovského zalednění (stáří pleistocén) které jsou typické šedými odstíny zabarvení. Tvoří je šedé a šedorezavě páskované jily, měkké a méně tuhé konzistence a jílovité jemnozrnné písky měkké a tuhé konzistence. Nad nimi jsou uloženy glacifluviální písky sálského zalednění (stáří pleistocén), jejichž povrch je v úrovni cca 5 - 6 m pod terénem. Vyskytují se v nich i vločky jílovitého tuhého písku mocné 0,2-0,4 metru. Nad písky pokračují žlutohnědé hlíny tuhé a měkké konzistence. Svrchní část kvartérního pokryvu je budována výhradně eolickými sedimenty sprašových hlín. Mocnost sprašových hlín je malá, v průměru 1,5 m, a jejich plošné rozšíření je nepravidelné. Tato vrstva zahrnuje rovněž soliflukčně přemístěné spraše. Zájmová oblast se vyskytuje z pohledu hydrogeologického rajónování (Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) ve skupině rajónů Kvartérní sedimenty v povodí Odry, subrajónu 151 Kvartér Odry. Glacifluviální písky sálského zalednění tvoří na zájmové lokalitě svrchní hydrogeologický kolektor, na který je vázána freatická zvrstva s volnou až mírně napjatou hladinou.

Glacifluviální sedimentace je prostorově velmi variabilní a propustné polohy jemnozrnných písků mohou být nepravidelné a vertikálně členité. Propustnost glacifluviálních písků, vyjádřená koeficientem filtrace, se pohybuje v řádech $K = n \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

• • • •

Podzemní voda byla nově realizovaným vrtem zastížena v horizontu glacigenních písků v hloubce 7,0 m pod terénem. Jedná se o systém s volnou hladinou. Směr proudění podzemní vody je k severovýchodu.



Strana

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Zakázka				Číslo vrtu			
Z20-053 VŠB – CEETe – vsakovací zkouška				VJ-1			
Souřadnice (UTSK / Balt p.v.)				Datum			
X: 1100 932.4 Y: 479 281.5 268.70 (Balt p.v.)				14-02-2020			
Strukturální výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN			
268.50		0.20		Humózní hlina, hnědá, s příměsí kamení			
				Jíl s nízkou plasticitou, hnědý, tuhý (Ic = 0,5 - 0,6)			
		(2.50)		F6(CL) I cSi 3 I			
268.00		2.70		Jíl se střední plasticitou, hnědý, šedě smouhvaný, tuhý (Ic = 0,6)			
		(1.30)		F6(CI) I aiCi 2 I			
264.70		4.00		Jíl písčitý, hnědý, rezavé skvrny, místy rezavé polohy, tuhý (Ic = 0,7), u báze silně písčité			
		(1.50)		F4(CS) I sasiCi 3 I			
263.20		5.50		Písek s příměsí jemnozrné zeminy, hnědošedý, hrubozrný, s opracovanými valouny křemene do 1 cm (cca 5 %), od 7 m p. t. mokry - zvodnělý			
		(2.50)		S3(S-F) I Sa 2 I			
260.70		8.00					
Průběh vrtání				Legenda:			
Vrtne nářadí	Vzorky	Podzemní voda		POZNÁMKA			
Hloubka Prům. mm	číslo	Interval		Souřadnice sondy			
4.50 195		Naražená	7.00	odčítány z mapového			
8.00 165		Ustálená		podkladu.			
				Vzorky			

K-GEO s.r.o. Masná 1, Ostrava 1, 702 00				Geologický profil vrtu				Číslo vrtu Podzemní voda				Seoulčovice 7. 11. 2009 Z. 270 CVA - Poudl 15-47			
Geologický profil				Popis polohy				731001 733058				Lokalita Mapa 1 : 25.000			
1 2				3				4 5				6			
Q12				0,00-0,50: neváhy - jíl, světlé hnědy, tvrdý, rozpadavý, místy dřevěné sloupky chle, štěrky sm				Y(F)R				3			
Q42				0,50-1,30: jíl s nízkou plasticitou, ořivné hnědy, s ředými hrubými, tuhy až velmi spřísněny				F6				2-3			
Q82				1,30-4,00: jíl s nízkou plasticitou, narezavělé žlutohnědy, do hloubky 2,0 m tuhy až pevný mlže tuhy, v hloubce 2,5-3,0 m tuhy až měkký, s občasným valounkem křemene (glaciální jíl)				F6				2			
Q81				4,00-4,60: jíl se střední plasticitou, narezavělé hnědy, tuhy (glaciální jíl)				F6				2			
Q12				4,60-5,10: jíl pískový, narezavělé hnědy, tuhy (glaciální jíl)				F4				2			
Q12				5,10-6,60: pískavé hliněty, narezavělé hnědy, střední, ušlech (glaciální jíl)				S4				2			
Q12				6,60-7,10: pískavé s příměsí jemnozrnné zeminy, narezavělé hnědy, střední, ušlech, s drobnými valounky štěrku, mírně visk (glaciální písk)				S3				2/4			
Q12				7,10-9,00: pískavé s příměsí jemnozrnné zeminy, světlé hnědy, jemný, ušlech, střední, od hloubky 8,3 vodorovný po dřevěné záclonky (glaciální písk)				S3				2/4			
Q11				9,00-9,50: jíl s nízké plasticitou, narezavělé hnědy, měkký (glaciální písk)				F4				2			
Q11				9,50-10,75: pískavé s příměsí jemnozrnné zeminy, hnědy, jemný, ušlech, vodorovný, po dřevěné záclonky (glaciální písk)				S3				4			
Q11				10,70-11,20: jíl s nízké plasticitou, hnědy, měkký (glaciální jíl)				F4				2			
Te11				11,20-12,00: jílové roztočený na jíl, šedý, hrubé tuhy, od hloubky 11,5 m tuhy až pevný, vlápný (přelovčanské podloží)				R(F)R				4			
12															

8 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 [1] a reakcí z ocelové nadzemní konstrukce.

Užitná zatížení v místnostech se speciálním provozem byla stanovena zadavatelem.

Tabulka 6.2(CZ) – Užitná zatížení stropních konstrukcí, balkónů a schodišť pozemních staveb

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

Tabulka 6.8(CZ) – Užitná zatížení garáží a dopravních ploch pro vozidla

Kategorie dopravních ploch	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Kategorie F		
Celková tíha vozidla: ≤ 30 kN	2,5	20
Kategorie G		
30 kN < celková tíha vozidla ≤ 160 kN	5,0	120

NA.2.9 Článek 6.3.4.2 Střechy – Hodnoty zatížení, odstavec (1)

Pro stanovení užitných zatížení střechy kategorie H se v ČR používají hodnoty z tabulky 6.10(CZ). Předpokládá se, že rovnoměrné zatížení q_k působí na ploše $A = 10 \text{ m}^2$. Viz také 3.3.2(1).

Tabulka 6.10(CZ) – Užitná zatížení střechy kategorie H

Střecha	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Kategorie H	0,75	1,0

NA.2.10 Článek 6.4 Vodorovná zatížení zábradlí a dělicích stěn, odstavec (1) (tabulka 6.12)

Pro stanovení charakteristických hodnot přímkového zatížení q_k se v ČR používají hodnoty z tabulky 6.12(CZ).

Tabulka 6.12(CZ) – Vodorovná zatížení zábradlí a dělicích stěn

Zatěžované plochy	q_k [kN/m]
Kategorie A	0,5
Kategorie B a C1	1,0
Kategorie C2 – C4 a D	1,0
Kategorie C5	5,0
Kategorie E	2,0 ¹⁾
Kategorie F	viz příloha B
Kategorie G	viz příloha B

¹⁾ Tato hodnota se u užitných ploch kategorie E považuje za hodnotu minimální, podle způsobu používání se zvyšuje.

Sněhová oblast je podle ČSN EN 1991-1-3:2006 I, tedy charakteristická hodnota zatížení sněhem $s_k = 0,7$ kPa.

Větrná oblast je podle ČSN EN 1991-1-4:2007 II, tedy výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25$ m/s.

Zatížení a jejich kombinace byly generovány dle platných norem ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991

9 Popis zvláštních, neobvyklých konstrukcí a technologických postupů

Neuplatní se.

10 Zajištění stavební jámy

Neuplatní se.

10.1 Úprava pláň

E_{def2} min 30MPa, stupeň zhuštění $\Delta E_{def2} / \Delta E_{def1}$ max 2,5

11 Technologické podmínky postupu prací ovlivňujících stabilitu konstrukce

11.1 Geometrické tolerance

Pro dovolené odchylky platí požadavky stanovené ČSN EN 13670 pro třídu tolerancí 1. Všechny odchylky jsou vztaženy k sekundárním vytyčovací přímce. Dále uvedené tolerance platí pro běžné betonové povrchy a konstrukce, u povrchů s požadovanou pohledovou úpravou jsou hodnoty tolerancí pro rovinatost R1 konstrukce sníženy o 1/3.

12 Zásady provádění bouracích a podchycovacích prací

Neuplatní se.

13 Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

U betonových konstrukcí se jedná o kontrolu výztuže před betonáží technickým dozorem, ve speciálních případech a na vyžádání statikem. Kontrolováno bude uložení výztuže v bednění – krycí vrstva betonu, soulad s výkresy výztuže atd., kontroly budou probíhat dle ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení, změna Z1.

14 Požadavky na kontrolní měření a zkoušky

Pro ověření základových poměrů uvažovaných v návrhu založení, bude při výkopových pracích a při pracích na hlubinném založení s úpravou pilotovací pláň přítomen geotechnický dozor. Bude provedena statická zatěžovací zkouška na zhuštěné vrstvě pod základovou deskou. Četnost zkoušek bude zvolena tak, aby hodnocení pláň mělo patřičnou statistickou vypovídací hodnotu.

15 Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby

Zhotovitel železobetonových konstrukcí si zajistí podrobné výkresy výztuže všech železobetonových konstrukcí.

16 Požární odolnost nosných konstrukcí podle Eurokódů

Nosné železobetonové a ocelové konstrukce objektu jsou dimenzovány dle ČSN EN 1992-1-2 (Betonové konstrukce) a splňují požární odolnosti R60-R90.

17 Požadavky na bezpečnost při provádění nosných konstrukcí

Při provádění bezpečnostních konstrukcí budou dodržovány všechny odpovídající předpisy platné legislativy. Pracovníci na stavbě musí být s těmito předpisy seznámeni a poučeni o BOZ.

18 Technologické postupy

18.1 Ošetřování betonu

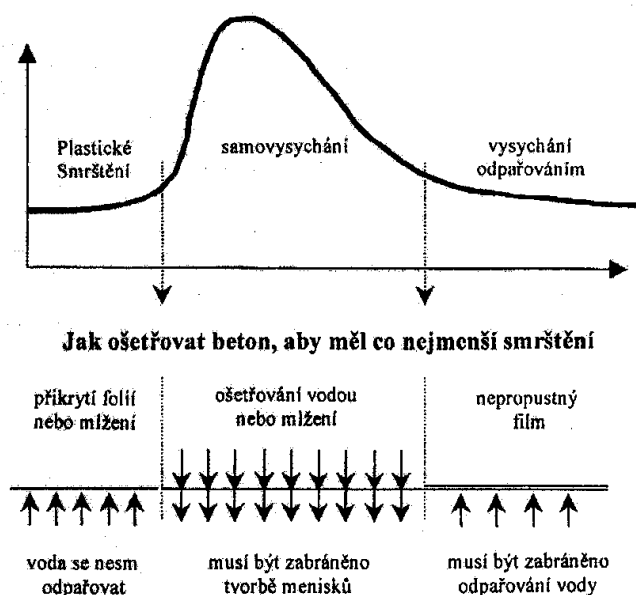
18.1.1 Teoretický úvod

V průběhu tuhnutí a tvrdnutí betonu dochází k řadě chemických procesů dostatečně popsanych v odborné literatuře. Řada těchto procesů má vliv na mechanické vlastnosti betonu a jeho celistvost. Nedílnou součástí hydratace cementu je chemické smrštění způsobené tím, že objem produktů hydratace je menší než objem cementu a vody. Kromě toho dochází k jevu zvanému samovysychání. Po zatvrdnutí beton hydratuje dále a pro tento proces odebírá vodu z kapilárních pórů. Vlivem kapilárních sil takto vyvolaných dochází ke smršťování vysycháním zevnitř betonu. Souhrnně se používá termínu autogenní smrštění. Tyto jevy jsou umocněny používáním betonů se superplastifikátory a tím nízkým vodním součinitelem a velmi hutnou strukturou. Ošetřovací voda proniká do betonu obtížně a zvolna.

Souběžným jevem při hydrataci je vývoj hydratačního tepla. V první fázi tvrdnutí dochází k tzv. teplotní expanzi. Ta jde proti hydratačnímu smrštění, objemové změny jsou tudíž nepatrné. Po dosažení maximální teploty dochází k ochlazování – teplotní kontrakci. Sčítá se zde smršťování vlivem hydratace s ochlazováním. Toto období je pro vznik mikrotrhlin patrně nejkritičtější. Proto je ošetřování v této fázi neobyčejně důležité. V neposlední řadě je nutno zmínit tzv. alkalicko-křemičitou reakci. Ta probíhá výrazněji v popraskaném betonu. Voda zde může migrovat ke vznikajícím gelům, díky mikrotrhlinám je beton křehčí a rozpínavé gely jej mohou snadněji poškodit.

18.1.2 Způsob a časový průběh ošetřování

Ošetřování betonu je nutno zahájit bezprostředně po zhuštění, nejprve zabráněním odpaření záměsové vody. Poté je nutno kropením doplnit vodu spotřebovanou hydratací. Po intenzivní hydrataci je možné beton pouze zakrýt. Geotextilie nebo podobné materiály nesmí být položeny na beton suchý, protože způsobí okamžitě odsátí vody z povrchu betonu a tím následné sprašování jeho povrchu. Savé vrstvy je tedy nutno pokládat navlhčené. Pokud se používá rosení nebo mlžení, nesmí být voda příliš studená, aby nevyvolala v povrchových vrstvách betonu teplený šok. (zdroj www.transportbeton.cz). Časový průběh ukazuje přiložený graf.



Obrázek 4 Graf smrštění a ošetřování betonu

V první fázi dochází k plastickému smrštění. V této fázi je nutno beton zakrýt neprodyšnou folií nebo povrch mlžit tak, aby nedocházelo k odpaření vody z betonu. Ve fázi samovysychání je nutno beton kropit nebo mlžit. Důvodem je náhrada vody spotřebovávané zevnitř betonu pro hydratační proces. Je-li do betonu přiváděno dostatečné množství vody zvenku, nedochází k odsávání vody v kapilárách, tím tvorbě menisků a silovým účinkům v kapilárních pórech, způsobujícím další smrštění betonu. Teprve ve fázi třetí stačí zabránit vysychání odpařováním překrytím povrchu nepropustnou folií.

Časově se tyto fáze určují poměrně obtížně. Záleží na typu cementu a jeho výrobci (na Moravě jsou třeba Hranice jsou podstatně rychlejší než Mokrý), na vodním součiniteli, na přísadách, teplotě atd. Obecně lze říci, že beton by se měl kropit nebo mlžit ihned poté, co zatuhne. Tento okamžik se pozná podle toho, že beton začíná "topit". Nastává většinou nejpozději po 12 hodinách, ale může to být i dříve. Cement začíná uvolňovat výrazněji teplo už asi po třech hodinách. Jemně nanášená voda mu tedy neuškodí již třeba po zmíněných třech hodinách. Kropit by se mělo vodou přibližně stejné teploty, jako má beton, aby v důsledku rozdílu teplot nedošlo ke vzniku trhlinek na jeho povrchu. Následně platí, že čím déle se bude s kropením pokračovat, tím lépe. Alespoň jeden nebo dva dny, spíše déle. U betonů s vysokými nároky na pohledovou vrstvu až týden. Zkrátka po dobu, kdy cement výrazně hydratuje. Dokud pevnost prudce roste, mělo by se kropit, ať se může voda spotřebovaná hydratací doplňovat. Po skončení kropení je nutno beton překrýt. Překrytí ponechat opět čím déle, tím lépe.

Ošetřování betonu a jeho ochranu specifikuje odstavec 8.5 normy ČSN EN 13670 a příloha F 8.5.. Dobu ošetřování specifikuje Tabulka 4 – Třídy ošetřování:

Tabulka 4 – Třídy ošetřování

	Třída ošetřování 1	Třída ošetřování 2	Třída ošetřování 3	Třída ošetřování 4
Doba ošetřování (hodin)	12 ^a	nepoužívá se	nepoužívá se	nepoužívá se
Procentní hodnota předepsané charakteristické 28denní pevnosti	nepoužívá se	35 %	50 %	70 %

^a Za předpokladu, že tuhnutí nepřekročí 5 hodin, a teplota povrchu betonu je 5 °C nebo vyšší.

Tabulka 1 Třídy ošetřování betonu podle ČSN EN 13670

Tabulka F.3 – Nejkratší doba ošetřování pro třídu ošetřování 4 (odpovídající povrchové pevnosti betonu rovnající se 70 % stanovené charakteristické pevnosti)

Teplota povrchu betonu (t), °C	Nejkratší doba ošetřování, dny ^{a)}		
	Vývoj pevnosti betonu ^{c, d)} (f_{cm2}/f_{cm28}) = r		
	rychlý $r \geq 0,50$	střední $0,50 > r \geq 0,30$	pomalý $0,30 > r \geq 0,15$
$t \geq 25$	3	5	6
$25 > t \geq 15$	5	9	12
$15 > t \geq 10$	7	13	21
$10 > t \geq 5$ ^{b)}	9	18	30

a) Plus doba tuhnutí přesahující 5 hodin.
b) Pro teploty nižší než 5 °C se může doba ošetřování prodloužit o dobu rovnou trvání teploty nižší než 5 °C.
c) Vývoj pevnosti betonu je poměr průměrné pevnosti v tlaku po 2 dnech k průměrné pevnosti v tlaku po 28 dnech stanovených z průkazných zkoušek nebo založených na známém chování betonu s porovnatelným složením (viz EN 206-1).
d) Pro velmi pomalý vývoj pevnosti betonu mohou být uvedeny speciální požadavky v prováděcí specifikaci.

Tabulka 2 Nejkratší doba ošetřování betonu podle ČSN EN 13670

18.2 Betonáž v zimním období

Podmínky pro betonáž za nízkých teplot jsou podrobně popsány v neplatné normě ČSN 73 2400.

18.2.1 Podmínky s nízkými teplotami

Prostředí, jehož průměrná denní teplota v průběhu alespoň 3 dnů po sobě je nižší než +5°C pro betony s cementy portlandskými a nižší než +8°C pro betony s cementy směsnými, přičemž nejnižší denní nebo noční teplota neklesne pod 0°C.

Je potřeba zajistit, aby teplota betonu v době jeho zrání neklesla pod +5 °C.

18.2.2 Podmínky se zápornými teplotami

Prostředí, jehož teplota klesne pod 0°C.

Při výrobě betonové směsi cement nesmí přijít do styku s vodou ani s kamenivem, které mají teplotu vyšší než 60°C (směsné cementy) a 50°C (portlandské cementy). Teplota betonové směsi při vysypání z míchačky nesmí převyšovat hodnotu 30°C (transportbeton) a 25°C (staveništní betonárny).

Nejdelsí doba dopravy betonové směsi při teplotě prostředí menší než +5°C je 45minut.

Teplota betonové směsi při vysypání z míchačky musí být taková, aby působením tepelných ztrát během plnění, dopravy a další manipulace až do místa uložení neklesla pod +10°C.

Bednění a výztuž musí být před betonováním očištěny od sněhu a námrazků, povrch podkladu, na který se betonuje, musí mít teplotu nejméně +5°C. Teplota betonové směsi nesmí klesnout před uložení do bednění pod +10°C a musí být taková, aby na začátku tuhnutí byla teplota čerstvého betonu nejméně +5°C. Konstrukce se musí neprodleně po ukončení betonáže přikrýt a ošetřovat tak, aby teplota povrchu betonu neklesla pod +5°C po dobu nejméně 72 hodin nebo nebyla vystavena působení mrazu, dokud krychelná pevnost betonu nedosáhne u betonu třídy:

C8/10 a nižší	4,0 MPa
C12/15 – C20/25	6,0 MPa
C20/25 a vyšší	8,0 MPa

Tepelný odpor krytu konstrukce nesmí být nižší než tepelný odpor bednění, je třeba dbát na stejnoměrné vychlazení konstrukce.

Při teplotě prostředí pod +5°C se beton nesmí kropit vodou, vlhčit ani zaplavovat a je třeba zabránit působení deště a sněhu na povrch betonu.

Pokud se beton ošetřuje proteplováním (ohřevem) a není stanoven na základě porovnávacích zkoušek technologický postup, nesmí teplota betonu při proteplování přestoupit hodnotu +70°C.

Chladnutí povrchu konstrukce musí být pozvolné a rovnoměrné. Pokles teploty nesmí přesáhnout hodnotu 20°C /hod.

Podle dosavadních zkušeností s dosažitelností a účinností těchto opatření, je reálné provádět betonáže do teploty prostředí cca -5°C až -7°C. Pokud by teplota prostředí klesla pod tyto hodnoty, opatření výše uvedená by nemusela být účinná a proces tuhnutí a náběhu počátečních pevností by mohl být narušen. Pokud by se i v těchto podmínkách mělo betonovat, byla by vhodná masivnější opatření – např. elektroohřev.

18.3 Betonáž v letním období

Citace z časopisu Beton – Technologie, Konstrukce, Sanace, 2/2003 – Materiály a technologie: Letní betonáž, Doc. Ing. Dohnálek Jiří, CSc.

Za letní teploty se obvykle uvažují teploty nad 25°C ve stínu, kdy osluněný povrch betonové konstrukce může dosahovat teplot až 40-60°C.

Hydratace cementu, která způsobuje zrání betonu je procesem, který je významně urychlován zvýšenými teplotami (zvýšení teploty o 15-20°C vede ke zvýšení rychlosti hydratace o 100%). Dále v letním období dochází k nárůstu teploty výchozích složek, zejména kameniva, které se také nepříznivě projevuje na vlastnostech betonu.

Hlavní změny parametrů betonu v důsledku betonáže za zvýšených teplot:

1. Snížení zpracovatelnosti betonové směsi (zvýšení teploty o 15°C představuje 20% snížení zpracovatelnosti).
2. Pokles pevnosti betonu až do úrovně cca 10%, který je dán poměrně rychlým odpařováním vody z povrchu betonové konstrukce i horšími podmínkami zpracování betonové směsi.
3. Pokud je beton následně zvlhčen, lze počítat s dodatečným nárůstem betonu v delších termínech, než jsou normové (28 dní).
4. Z hlediska objemových změn je výrazné rané hydratační smrštění, které se projevuje u vyztužených konstrukcí trhlinami, které kopírují horní výztuž (viz foto). Tyto trhliny jsou pak následně rozšiřovány smrštěním vlivem rychlého vysychání betonu. Tyto trhliny mohou mít důsledky zasahující statiku konstrukce (soudržnost výztuže a betonu, celistvost průřezu), ale zejména jsou ze strany investora nepřijatelné z estetických důvodů, případně z hlediska trvanlivosti konstrukce.

Opatření pro bezrizikové betonáže v období vysokých teplot:

5. Z technologických opatření se doporučuje použití betonové směsi s co nejnižším vývojem hydratačního tepla a zajištění co nejnižší teploty výchozích složek betonové směsi. Obvykle se doporučuje použití směsných cementů místo cementů čistě portlandských a použití zpomalovacích přísad. V betonárně by měla být připravena „letní receptura“ betonové směsi.
6. Z organizačních opatření je nejjednodušší přesunutí betonáže na ranní, večerní či noční hodiny. Velkou výhodou je, pokud v době 6-12h po betonáži není beton přímo ozařován sluncem za vysokých teplot.
7. Za efektivní ošetření betonové konstrukce lze považovat její zakrytí provlčenou geotextilií nebo jinou sorbující látkou. Pouhé kropení nebo mlžení nelze považovat za účinné opatření. Nelze také spoléhat na ochranné nástřiky, které odpar vody zbrzdí, ale nejsou schopny jej zablokovat.
8. Vhodným opatřením je zmenšení betonovaných úseků za cenu nárůstu pracovních spár a zvýšení dohledu na technologickou kázní při ošetřování vybetonovaných částí.

19 Provádění, tolerance a kontroly

Nosná konstrukce bude prováděna po jednotlivých podlažích do systémového bednění. Při provádění je nutno dodržet předepsané krytí výztuže a konzistenci betonové směsi v době ukládání betonu. Vhodným složením betonové směsi, dodržováním technologické kázně při transportu a v době ukládání betonové směsi a zejména kvalitním ošetřováním uloženého betonu jsou významně omezovány účinky od smršťování.

Tolerance se obecně řídí ustanoveními ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí konkrétně kapitola 10 a Příloha G. Tolerance prefabrikovaných konstrukcí dále řeší norma ČSN 73 0210 - Geometrická přesnost ve výstavbě - Podmínky provádění - Část 1: Přesnost osazení.

Kontroly a kritéria shody jsou uvedeny v ČSN EN 206 Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení změna Z3, kapitole 8.

20 Závěr

Návrh nosné konstrukce a založení objektu budovy CEETe byl proveden v souladu se souborem platných technických norem ČSN EN.

Nosná konstrukce V Y H O V U J E všem příslušným ustanovením platných norem z odstavce 2.

V Ostravě dne 13.5.2021

Ing. Hana Šeligová
Autorizovaný inženýr
pro statiku a dynamiku
ČKAIT 1102172

Ing. David Švrček

21 Seznam obrázků

Obrázek 1	Tvar základových konstrukcí vodíkové stanice	5
Obrázek 3	Dokumentace geologických vrtů	7
Obrázek 4	Dokumentace geologických vrtů	8
Obrázek 7	Graf smrštění a ošetřování betonu	12

RECOC

statická kancelář & Autodesk developer



www.recoc.cz

RECOC s.r.o. - PRAHA
Seydlerova 2451/8
158 00 Praha 5

tel.: (+420) 251 624 661
IČO 43 00 10 84
DIČ CZ43001084

e-mail: recoc@recoc.cz
bankovní spojení: KB Praha 5
číslo účtu 315146071/0100