

16.6.2016 *[Signature]*  
**DOKUMENTACE SKUTEČNÉHO  
PROVEDENÍ**

**Dokumentace pro provádění stavby  
D.1.2.a**

Stavba:

**DOSTAVBA AREÁLU MUZEA LIDOVÝCH STAVEB V  
KOUŘIMI**

Investor:

**Středočeský kraj**  
Zborovská 81/11  
150 00 Praha 5 - Smíchov

Objednatel:

**Irena Hrabincová, Dipl.Arch, ARB**  
Nad údolím 351/70  
147 00 Praha - Hodkovičky

Zpracovatel:

**RECOC s.r.o.**  
Seydlerova 2451/8  
158 00 Praha 13

Autoři:

Ing. Karel Košek  
Ing. Zbyněk Pechan

## 1 Obsah

1	Obsah .....	3
2	Soubor použitých norem a literatury .....	3
2.1	Řada norem ČSN .....	3
2.2	Řada norem ČSN EN .....	3
2.3	Zákony a vyhlášky .....	4
3	Použité podklady a literatura .....	4
4	Použité programy .....	4
5	Geologické poměry .....	4
5.1	Geomorfologie a topologie .....	5
5.2	Geologické a hydrogeologické poměry .....	5
5.3	Úložní poměry zemin a hornin .....	6
5.4	Podzemní voda .....	8
5.5	Doporučení geologa .....	8
5.6	Výskyt radonu .....	8
6	Charakteristika objektu .....	8
7	Základy .....	9
7.1	Základové pasy v kombinaci s deskou .....	9
7.2	Základové patky .....	9
8	Ostatní konstrukce .....	9
9	Použité materiály .....	10
9.1	Betonové konstrukce: .....	10
9.2	Dřevěné konstrukce .....	10
9.3	Kamenné zdivo .....	10
10	Závěr .....	10

## 2 Soubor použitých norem a literatury

### 2.1 Řada norem ČSN

ČSN 73 0037	Zemní a horninový tlak na stavební konstrukce
ČSN 73 1001	Základová půda pod plošnými základy
ČSN 73 1201	Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb, září 2010

### 2.2 Řada norem ČSN EN

ČSN EN 206-1	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda změna Z3
ČSN EN 338	Konstrukční dřevo. Třídy pevnosti
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-2: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí. Část 1-3: Zatížení konstrukcí. Zatížení sněhem.
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí. Část 1-4: Zatížení konstrukcí. Zatížení větrem.



- ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí. Část 1-5: Zatížení konstrukcí. Zatížení během provádění.
- ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, změna A1, A2, Z1
- ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby. Pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 1996-1-3 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí. Část 1-3: Obecná pravidla pro pozemní stavby – Podrobná pravidla při bočním zatížení
- ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí. Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zděných konstrukcí
- ČSN EN 1996-3 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí. Část 3: Zjednodušené metody a jednoduchá pravidla pro zděné konstrukce
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí. Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí. Část 2: Navrhování na základě laboratorních zkoušek
- ČSN EN 1997-3 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí. Část 3: Navrhování na základě terénních zkoušek
- ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení, změna Z1

## 2.3 Zákony a vyhlášky

Zákon č. 183/2006 Sb O územním plánování a stavebním řádu v platném znění  
Nařízení vlády č. 502/2000 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

## 3 Použité podklady a literatura

- [1] Architektonicko-stavební řešení, Irena Hrabincivá Dipl.Arch, srpen 2013
- [2] Rozšíření skanzenu v Kouřimi, Inženýrsko-geologický, hydrogeologický a radonový průzkum, Agrogeologie, RNDr. Tomáš Vrana, 12/2012
- [3] FEM, principy a praxe metody konečných prvků, Kolář Vladimír, Němec Ivan, Kanický Viktor a navazující manuály k programům
- [4] Programy FINE – uživatelské manuály

## 4 Použité programy

Programy RENEX - © FEM consulting Brno s.r.o., RECOC s.r.o.,  
Preprocesory a postprocesory RECOC-BETON - © RECOC s.r.o.,  
FIN - © FINE s.r.o.  
Tabulkové procesory Excel, © RECOC s.r.o.

## 5 Geologické poměry

Výtah z [2].

## 5.1 Geomorfologie a topologie

Podle detailního Geomorfologického členění reliéfu Čech (Balatka, 2006), náleží lokalita okrsku Kouřimská tabule, podcelku Českobrodská tabule, kód VIB3E4. Zájmový prostor leží jižně od města Kouřimi na svažitéch pozemcích pravého břehu Střebovky. Nadmořská výška zájmového území je cca 262 až 275 m n.m.

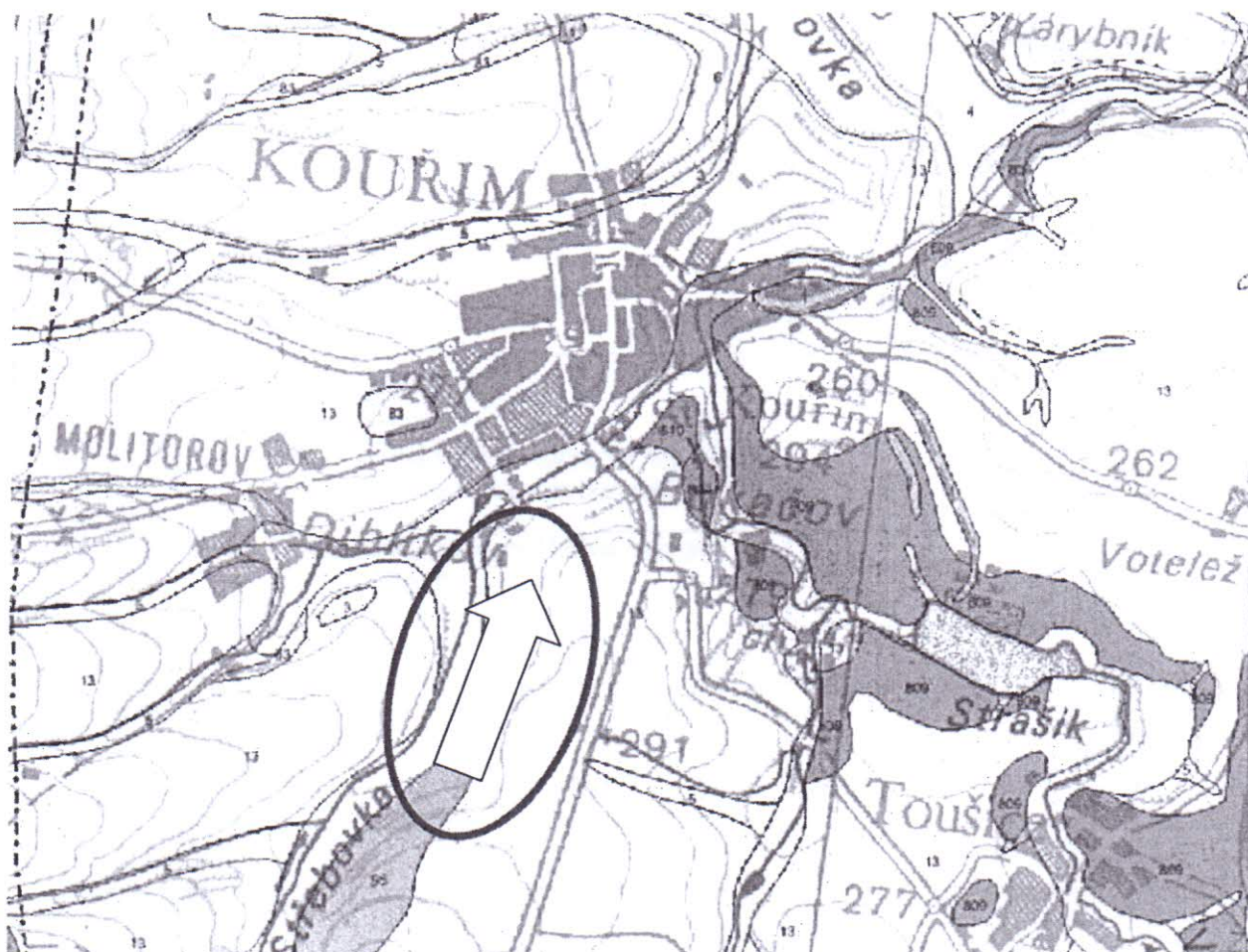
## 5.2 Geologické a hydrogeologické poměry

Z geologického hlediska náleží území kutnohorskému krystaliniku kutnohorsko svratecké, regionálně geologické oblasti. Hlavními horninovými typy této dílčí jednotky jsou dvojslídne ruly a svory, četné amfibolity, erlány a skarny. V prostoru zájmové lokality a okolí se v podloží vyskytují silně metamorfované horniny označované jako „kouřimské ortoruly“. Tyto horniny se vyznačují žlutou nebo načervenalou až fialovou barvou s převahou světlých součástek nad součástkami tmavými. Charakteristickým rysem horniny je intenzivní fosilní jílové zvětrání, zasahující často do hloubek mnoha metrů.

Kvartérní pokryv dle geologické mapy je tvořen zejména pleistocénními sprašemi a sprašovými hlínami, jejichž výskyt ovšem v zájmovém prostoru nebyl sondáží potvrzen. V nejnižší části posuzovaného prostoru podél toku Střebovky se lokálně vyskytují holocénní, hlinito-písčité náplavy.

Z hydrogeologického hlediska náleží území rajónu základní vrstvy 4350 Velimská křída. Číslo hydrologického pořadí 4. řádu 1-04-06-018/0, název toku Střebovka. Pro území není stanoveno ochranné pásmo hygienické ochrany vodního zdroje I. nebo II. stupně. Území není součástí CHOPAV (chráněná oblast přirozené akumulace vod).





**13: naváté sedimenty (spraš, sprašová hlína)**

Stáří: kvartér, Typ hornin: sedimenty neznepevněné, Geologický region: kvartér Českého masivu a Karpat

### 5.3 Úložní poměry zemin a hornin

Obecně je možno konstatovat, že svrchní část profilu pod nevýznamným humusovým horizontem s drnem je tvořena polohou červenohnědých svahových jílu v mocnosti do 1 m, jen ojediněle až 2 m.

Hlouběji (s výjimkou části úseku nivy Střebovky) byla pod svahovými jíly zastižena již „skalní“ hornina v podobě jemnozrnné, zcela písčito-jílovitě rozložené ruly červenofialového, žlutého, nebo pestře skvrnitého zbarvení. Při svém povrchu vykazuje hornina místy nezřetelné známky gravitačních (deluviálních) pohybů. V hloubkách od cca 2,5 m se již ale vždy jednoznačně jedná o nepřemístěné eluvium, tedy zvětralinu in-situ. Z hlediska zrnitostní skladby a geotechnických vlastností jde ale o prostředí prakticky totožné, nevyžadující účelové rozlišování.

V následující tabulce jsou únosnosti základové půdy doporučené geologem:

zeminy jemnozrné		pro hloubku založení 0,8 – 1,5 m		
		pro šířku základu < 3 m		
		konzistence		
		měkká	tuhá	pevná
GT1	F5/MIO - humózní hlína – půdní horizont	nevhodná základová půda		
GT2	F6/CI - jíl <u>tuhý</u>	50 kPa	100 kPa	200 kPa
GT3	F4/CS, F3/MS - písčité jíl/hlína - rozložená rula <u>pevná</u> <i>grsaSi, sacSi</i> (deluvium / eluvium bez rozlišení)	80 kPa	150 kPa	250 kPa
GT4	S4/SM, F3/MS - hlinitý písek/písčitá hlína - <u>náplav</u> <u>měkký/kašovitý</u>	nevhodná základová půda		

Doporučené hodnoty geotechnických charakteristik (podle neplatné ČSN 73 1001):

GT	zatřídění konzistence	$\nu$	$\beta$	$\gamma$ [kN·m <sup>-3</sup> ]	$E_{def}$ [MPa]	$c_u$ [kPa]	$\varphi_u$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\varphi_{ef}$ [°]
GT1	F5/MIO	-	-	-	-	-	-	-	-
GT2	F6/CI tuhá	0,40	0,47	21,0	5	50	0	14	19
GT3	F4/CS F3/MS pevná	0,35	0,62	18,0	9	60	5	18	25
GT4	S4/SM F3/MS kašovitá měkká	-	-	-	-	-	-	-	-

Orientační únosnosti osamělých pilot vrtaných v horninách GT3 (podle ČSN 73 1002):

klasifikace F4/CS, F3/MS, $I_c \geq 1$			
vetknutí	vetknutí	vetknutí	
1,0-1,5 m	3 m	5 m	pro průměr piloty
100 kN	190 kN	260 kN	0,40 m
220 kN	350 kN	450 kN	0,60 m
630 kN	860 kN	1050 kN	1,00 m

V blízkosti toku Střebovky se pod svrchní vrstvou zemin GT1 a GT2 nachází cca 2,5 m mocná vrstva naplavených hlinitých písků kašovitě a měkké konzistence. Tato vrstva není vhodná pro plošné zakládání. Únosné souvrství tvořené horninou GT3 se nachází v hloubce 4,5-5,0 m pod terénem.



## 5.4 Podzemní voda

V prostoru výstavby byla vrtem V4 a V13 hladina podzemní vody zjištěna až v hloubce cca 6 m. Je vázána na průlino-puklinové prostředí povrchu méně zvětralé horniny pod nepropustným krytem jílovito-písčitých zvětralin. Podzemní voda má napjatou hladinu s výtlačnou úrovní až -2 m p. ter., v navržené hloubce zakládání ale nebude ovlivňovat návrh základu ani postup zakládání. Zcela zásadní je ale trvalá ochrana ZS před změnami vlhkosti například v důsledku zatékání srážkových vod z okapových svodů.

Vrtem V 17 v blízkosti potoka byla podzemní voda s výtlačnou úrovní 0,4 m zjištěna v propustných hlinitopísčitých náplavech v hloubce od 1,9 m, pod izolátorem červenohnědých deluviálních jílů.

Vrty V7 a V8 HPV (překvapivě) zjištěna nebyla.

Hladina podzemní vody (vyjma údolí potoka -vrt V17) byla zastižena pouze vrty V4 a V13 v hloubkách 6 m. Je vázána na propustnější, přípovrchovou zónu slabšího, kamenitého zvětrání horniny a nebude-li narušena vrstva nadložního jílovitého izolátoru, nebude ovlivňovat návrh základů ani postup stavebních prací.

## 5.5 Doporučení geologa

Zakládat je obecně nutno až ve spolehlivě nezámrzne hloubce  $\approx 1$  m, jež primárně vyplývá z nadmořské výšky lokality. Hloubku zakládání je ale dále nutno přizpůsobit specifickým vlastnostem základové půdy. Prostředí rozložené ruly GT3, které bude v hloubce od cca 1 m celoplošně tvořit základovou půdu, doporučujeme posuzovat metodami mechaniky zemin. Rozložená hornina (zemina) je z důvodu vysokého obsahu jílové složky náchylná k objemovým změnám a změnám konzistence v důsledku změn vlhkosti. Z důvodu možného negativního ovlivnění geotechnických vlastností doporučujeme v zeminách GT3 s vysokým podílem jílové složky zakládat až v hloubce min. 1,2 m pod terénem, tedy mimo zónu možného klimatického ovlivnění.

Při návrhu základů staticky nenáročných staveb je možno postupovat podle zásad pro 1. geotechnickou kategorii. Pro jednotný návrh parametrů základů navržených v doporučené hloubce  $\geq 1,2$  m je možno uvažovat maximální dovolené namáhání zeminy v základové spáře ( $R_d$ ) **250 kPa**.

## 5.6 Výskyt radonu

Pro posuzované objekty (č. 12, 14 a 18) byla zjištěna kategorie se středním radonovým indexem. Po stanovení radonového indexu pozemku, resp. stavby je třeba řešit konstrukci domu tak, aby riziko pronikání radonu do budovy bylo minimální.

Podle ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží vyžaduje realizace stavby v případě zjištěného středního radonového indexu ochranná opatření stavebního objektu.

## 6 Charakteristika objektu

~~Projekt se sestává z tří novostaveb a 46 objektů, které jsou buď přenesené z jiných lokalit, nebo se jedná o přesné kopie podle dochované dokumentace. Mezi novostavby patří objekty SO01-SO03. Objekty SO01 a SO02 viz samostatná dokumentace.~~

Č. ob.	Název	Plocha
SO 01	Pokladna (aktivační objekt)	6 m <sup>2</sup>
<del>SO 02</del>	<del>Vstupní budova</del>	<del>310 m<sup>2</sup></del>
<del>SO 07</del>	<del>Kaplička sv. Jana Nepomuckého u mlýna z Tismic</del>	<del>5 m<sup>2</sup></del>
SO 11	Špýchar z Kornatic	26 m <sup>2</sup>
SO 12	Usedlost "Šperkovna" ze Strašic	292 m <sup>2</sup>
SO N Socha sv. Donat		



SO 17 – Mariánský sloup z Konárovic	2 m2
SO 18 – Chalupa z Masojed	219 m2
SO 19 – Výměnek z Krchlebs	112 m2
SO 21 – Stodola u chalupy z Masojed (depozitář strojů)	156 m2
<del>SO 26 – Hospodářská budova z Kosmonos</del>	<del>78 m2</del>
<del>SO 29 – Špýchar z Martinic</del>	<del>53 m2</del>
<del>SO 31 – Laubovna z Křivokláts Amalína</del>	<del>163 m2</del>
<del>SO 39 – Chalupa z Nové Starosti u Rynoltic</del>	<del>78 m2</del>
<del>SO 41 – Větrný mlýn z Borovnice</del>	<del>32 m2</del>
<del>SO 42 – Dům ze Starostína vč. Stodoly</del>	<del>192 m2</del>

*SO 11 Transfer stodoly ze Željeva*

## 7 Základy

Vzhledem k jednoduchosti staveb bylo při návrhu postupováno převážně podle 1. geotechnické kategorie. Pro kontrolu byly provedeny výpočty v geotechnickém softwaru GEO5.

### 7.1 Základové pasy v kombinaci s deskou

Objekty jsou (pokud není uvedeno jinak) založeny na obvodových základových pasech, které zasahují do hloubky 1,2 m pod úroveň okolního terénu. V některých případech budou pasy doplněny železobetonovou podlahovou deskou. Pro jednotlivé typy podlah jsou specifikovány tloušťky a vyztužení podkladního betonu. Speciálně zesílené podkladní betony nebo desky se nachází pod pecemi a kamny.

### 7.2 Základové patky

Veškeré základové patky budou založeny do nezámrzné hloubky doporučené v [2] - 1,2 m. ~~Jedná se o jednoduché konstrukce založení pro SO07 a SO17.~~

## 8 Ostatní konstrukce

Historické památkové budovy jsou zhotoveny z tradičních materiálů a tam, kde je to možné a vhodné, tradičními řemeslnými technologiemi. Jedná se převážně o stavby roubené nebo smíšené, popř. (u několika objektů) zděné. Zděné stavby a části staveb budou provedeny z plných pálených cihel. Stropy jsou dřevěné, trámové, s nebo bez záklopu (dle dochované podoby jednotlivých historických staveb). Střechy jsou převážně sedlové, popř. valbové, s dřevěnými krovy a střešní krytinou v typu dle dochované historické dokumentace nebo v materiálu odpovídajícímu datování stavby a regionu (tj. dřevěné šindele, slaměné došky, popř. pálené tašky). Podlahové konstrukce jsou dřevěné, na dřevěných podlahových trámech, popř. s kamennou dlažbou v pískovém loži (viz tabulky místností jednotlivých objektů).

~~Novostavby (objekt venkovní pokladny, vstupní budova, depozitář) jsou řešeny jako současné dřevostavby. Vstupní budova a objekt depozitáře mají sedlovou střechu s prostorem otevřeným do dřevěného krovu, drobná stavba venkovní pokladny má střechu plochou. Opláštění těchto staveb je zčásti dřevěné, zčásti zděné n. tepelně izolačním dvojsklem. Střecha vstupní budovy je řešena jako došková, střecha depozitáře z dřevěného šindele. Střecha venkovní pokladny a objektu WC je plochá, ozeleněná.~~



## 9 Použité materiály

### 9.1 Betonové konstrukce:

Beton:

Základové konstrukce	C25/30-XA1
Vnitřní konstrukce monolitické	C25/30-XC2

Měkká výztuž:

Ve všech konstrukcích	Bst 500, KARI
-----------------------	---------------

### 9.2 Dřevěné konstrukce

Veškeré konstrukce	C22
--------------------	-----

### 9.3 Kamenné zdivo

Základy objektů SO07, SO11 a SO17 jsou navrženy ze skládaného zdiva. Základy jsou ve spodní části prolévány cementovým mlékem. V horní části je zdivo pouze skládané, případně zděné na hliněnou maltu.

## 10 Závěr

Výpočet konstrukce prokázal, že navržený konstrukční systém je realizovatelný a konstrukce objektů jsou dimenzovatelné. Nosné konstrukce byly navrženy a posouzeny v intencích platného souboru norem ČSN EN v případě kamenného zdiva s přihlédnutím k normám ČSN.

V Praze dne 02.09.2013

Ing. Karel Košek  
Autorizovaný inženýr  
pro statiku a dynamiku  
ČKAIT 0008742

Ing. Zbyněk Pechan