

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## LOW ENERGY HOUSE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

MICHAELA PAVELOVÁ

BRNO 2012

**CONTENT OF FOLDERS:**

**FOLDER A – BASIC DOCUMENTS**

**FOLDER B – STUDIES**

**FOLDER C1 – DRAWINGS**

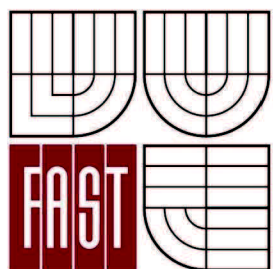
**FOLDER C2 – CALCULATIONS**

**FOLDER C3 – REPORTS**

**FOLDER C4 – FIRE PROTECTION**



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## FOLDER A – BASIC DOCUMENTS

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

Michaela Pavelová

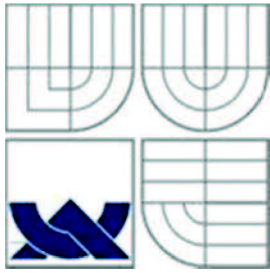
**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

doc. Ing. JIŘÍ SEDLÁK, CSc.

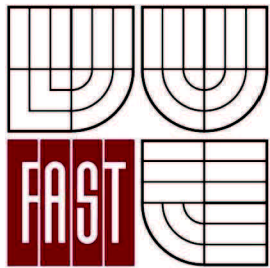
## **FOLDER A – BASIC DOCUMENTS**

### **CONTENT:**

- Assignments of Bachelor Project
- Abstract, keywords
- Bibliographic citation
- Declaration
- Thanks
- Content
- Introduction
- List of sources
- List of abbreviations and symbols



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## **LOW ENERGY HOUSE**

NÍZKOENERGETICKÝ DŮM

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

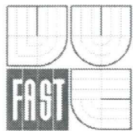
**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

Michaela Pavelová

**VEDOUcí PRÁCE**  
SUPERVISOR

doc. Ing. JIŘÍ SEDLÁK, CSc.

BRNO 2012



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

**Studijní program** B3607 Civil Engineering  
**Typ studijního programu** Bakalářský studijní program s výukou v anglickém jazyce a prezenční formou studia  
**Studijní obor** 3608R001 Pozemní stavby  
**Pracoviště** Ústav pozemního stavitelství

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Student** Michaela Pavelová

**Název** Low energy house

**Vedoucí bakalářské práce** doc. Ing. Jiří Sedlák, CSc.

**Datum zadání bakalářské práce** 30. 11. 2011

**Datum odevzdání bakalářské práce** 25. 5. 2012

V Brně dne 30. 11. 2011

.....  
doc. Ing. Miloslav Novotný, CSc.  
Vedoucí ústavu



.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

## Podklady a literatura

- Directives of the Dean No. 9/2009
- Building Programme defined by the text-based description
- Architectural study or sketches of the building, site conditions and requirements
- Technical Specifications, Eurocodes and National/European standards for building design and civil engineering
- Building Code No 183/2006 Sb., Public Notice No. 499/2006 Sb., Public Notice No. 268/2009 Sb. for the Czech students or keep to terms of national Building Codes legislation in own country.

## Zásady pro vypracování

Architectural and structural design of the building as required by building codes in the documentation for building permit.

Graphic requirements and design documentation of the project:

- Drawings will be graphically elaborated on a white paper with the PC graphic editor
- Drawings will be equipped by unified description field (label) for each drawing unit. For the project defence and examination committee drawings will be folded and fix up into specific paper coverings and put into fixed cover table with required lettering for Bachelor project (BP)
- Supplements of text and calculation sheets will be put in writing by technical lettering, typed print or PC text editors
- Editing and form of the main cover table in the format A4 (see sample for the BP at the Institute ÚPST). Cover tables for BP will be from the hard paper and covered by black fabric and head plate will be described and printed with gilded writing (letters)
- BP will be completed into three parts A, B and C and put into the cover tables
- Individual parts of BP will be equipped by description field (label) in the front page and with the table of contents inside.

## Předepsané přílohy

Licenční smlouva o zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací

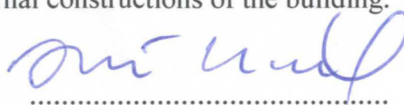
A/ Basic documents

1. Assignments of Bachelor Project
2. Documents from the supervisor of Bachelor Project

B/ Studies

C/ Project drawings and technical documents (project in the level for realization)

1. Technical report
2. Technical situation and site plan
3. Foundations
4. Ground floor plans
5. Roof constructions, roofing and drainage system
6. Vertical cross sections
7. Front and side views
8. Building details and technical specifications of building components, external constructions and floor compositions
9. Assembly plan of precast structures or formwork drawings of cast in situ concrete
10. Report of fire safety and protection of building structures
11. Thermal assessment of external constructions of the building.



.....  
doc. Ing. Jiří Sedlák, CSc.  
Vedoucí bakalářské práce

## **Abstrakt**

Cílem mé bakalářské práce je zpracování projektové dokumentace pro stavbu nízkoenergetického domu v Dlouhé Loučce. Jedná se o dvoupodlažní nepodsklepený objekt, který má obdélníkový půdorys. Je zastřešen šikmou střechou a podkroví je obytné. Práce obsahuje základní výpočty potřebné k vytvoření projektové dokumentaci. Projektová dokumentace je zpracována podle platných norem.

## **Klíčová slova**

Nízkoenergetický dům, dvoupodlažní objekt, nepodsklepený, šikmá střecha, podkroví, projektová dokumentace, platné normy

## **Abstract**

The aim of my bachelor's thesis is elaboration of the project documentation for construction of low energy house in Dlouhá Loučka. This is two-story detached object without basement which has a rectangular floor plan. It is roofed with pitched roof and the attic is residential part of the building. Thesis contains basic calculations which are needed for design of project documentation. Project documentation is elaborated according current standards.

## **Keywords**

Low energy house, two-storey object, without basement, pitched roof, attic, project documentation, current standards



## **Bibliografická citace VŠKP**

PAVELOVÁ, Michaela. *Low energy house*. Brno, 2012. 57 s., 30 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemního stavitelství. Vedoucí práce doc. Ing. Jiří Sedlák, CSc..

**Declaration:**

I declare that I elaborated bachelor thesis on my own and that I stated all used information sources.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně, a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 25.5.2012

*Michaela Fanelova'*

.....  
podpis autora (signature of the author)

**Thanks:**

I would like to thank my supervisor of bachelor thesis doc. Ing. Jiří Sedlák, CSc. for supervision, giving good advices and spending of time during consultations of my work.

**Poděkování:**

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Jiřímu Sedlákovi, CSc. za dohled, poskytování dobrých rad a za čas strávený během konzultací mé práce.

## **CONTENT:**

### **Folder A – Basic documents**

- **Assignments of Bachelor Project**
- **Abstract, keywords**
- **Bibliographic citation**
- **Declaration**
- **Thanks**
- **Content**
- **Introduction**
- **List of sources**
- **List of abbreviations and symbols**

### **Folder B – Studies**

1. **Ground floor plan**
2. **First floor plan**
3. **Section A-A**
4. **Elevations**
5. **Situation**

### **Folder C1 – Drawings**

1. **Situation**
2. **Situation of further relations**
3. **Ground floor plan**
4. **First floor plan**
5. **Section A-A**
6. **Ceiling**
7. **Roof plan, roof section**
8. **Foundations**
9. **Elevations – South, North**
10. **Elevations – East, West**
11. **Detail of window**
12. **Detail of foundation**
13. **Detail of roof composition**
14. **Detail of roof ridge**
15. **Detail of roof edge**
16. **Specification of building components**

### **Folder C2 – Calculations**

1. **Foundations calculation**
2. **Staircase design**
3. **Heat transfer coefficient**

### **Folder C3 – Reports**

- A. Accompanying report**
- B. Summary technical report**
- C. Technical report**
- D. Protocol about building energy labelling**
- E. Geological report**
- F. Radon report**
- G. Attachments**

### **Folder C4 – Fire protection**

- Fire safety report**
- Situation**

## **INTRODUCTION:**

Bachelor's thesis contains basic project documentation for realization of low energy house, which is designed on the building plot in the village Dlouhá Loučka in the Olomouc territory. Building is determined as family house for four member family. House is oriented on the plot in same way as neighbouring objects and is in harmony with them. Internal dispositions are oriented according cardinal points. Composition of structure ensures stable internal microclimate and satisfies all requirements as thermal property limits, loadbearing capacity, strength, fire protection and acoustic protection. Finally, I think that the family could like living there.

## **LIST OF SOURCES:**

### **Legislation:**

Act No. 183/2006 Coll., Building Act

Public Notice No. 499/2006 Coll., about structure documentation

Public Notice No. 268/2009 Coll., about technical requirements for construction

Regulation No.23/2008 Coll., about technical conditions for fire protection of buildings

Regulation No.268/2011 Coll., which change regulation No.23/2008 Coll.

Regulation No.246/2001 Coll., Ministry of Interior determine fire safety conditions and state fire supervision (Regulation about fire prevention)

### **Standards:**

ČSN 73 4301 Residential buildings

ČSN 01 3411 Large scale maps – Drawings and marks

ČSN 01 3420 Construction drawings – Presentation of general arrangement drawings

ČSN 73 0540 Thermal protection of buildings

ČSN EN 1991-1-1 Eurocode 1: Actions on structures

ČSN 73 0810 Fire safety of buildings – General provisions

ČSN 73 0802 Fire safety of buildings – Non-productive buildings

ČSN 73 0833 Fire safety of buildings – Buildings for living and accommodation

ČSN 73 0873 Fire safety of buildings – Fire water supply

### **Literature:**

KLIMEŠOVÁ, Jarmila. *Nauka o pozemních stavbách*. CERM s.r.o. Brno, 2005.

NOVOTNÝ, Jan. *Cvičení z pozemního stavitelství*. SOBOTÁLES. Praha, 2007.

DOSEDĚL, Antonín a kolektiv. *Čítanka výkresů ve stavebnictví*. SOBOTÁLES. Praha, 2004.

JELÍNEK, Lubomír. *Tesařské konstrukce*. ČKAIT, 2008.

NEUFERT, Ernest. *Architects' data*. CONSULTINVEST

**Web pages:**

[www.kmbeta.cz](http://www.kmbeta.cz)

[www.knauf.cz](http://www.knauf.cz)

[www.sendwix.cz](http://www.sendwix.cz)

[www.velux.cz](http://www.velux.cz)

[www.satjam.cz](http://www.satjam.cz)

[www.geoportal.czuk.cz](http://www.geoportal.czuk.cz)

[www.cemix.cz](http://www.cemix.cz)

[www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

[www.heluz.cz](http://www.heluz.cz)

[www.geology.cz](http://www.geology.cz)

[www.rockwool.cz](http://www.rockwool.cz)

[www.cad-detail.cz](http://www.cad-detail.cz)

[www.isover.cz](http://www.isover.cz)

[www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)

[www.vekra.cz](http://www.vekra.cz)

**LIST OF ABBREVIATIONS AND SYMBOLS:**

No. – number

Coll. – collection

Rdt – bearing capacity of the soil [kPa]

th. – thickness

U – heat loss coefficient [ $\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ ]

$\lambda$  – heat conductivity [W/mK]

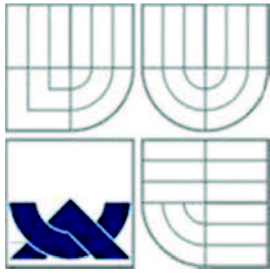
R – heat resistance [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]

CI – class index

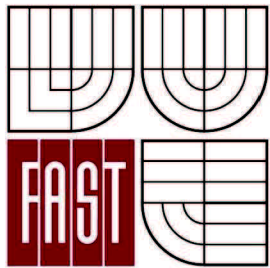
$\rho_v$  – total fire load [ $\text{kg/m}^2$ ]

Bpv – height system used in the Czech Republic





**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## FOLDER C2 – CALCULATIONS

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

Michaela Pavelová

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

doc. Ing. JIŘÍ SEDLÁK, CSc.

BRNO 2012

## **FOLDER C2 – CALCULATIONS**

### **CONTENT:**

1. Foundations calculation
2. Staircase design
3. Heat transfer coefficient

# BACHELOR'S THESIS

BUT  
FACULTY OF  
CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF  
BUILDING STRUCTURES

STUDENT MICHAELA PAVELOVÁ

SUPERVISOR doc. Ing. JIŘÍ SEDLÁK, CSc.

## LOW ENERGY HOUSE

FORMAT A4

DATE 20.5.2012

## CALCULATIONS

SCALE -  
DRAWING NUMBER C2

## 1. Calculation of foundations :

- Under internal load-bearing wall

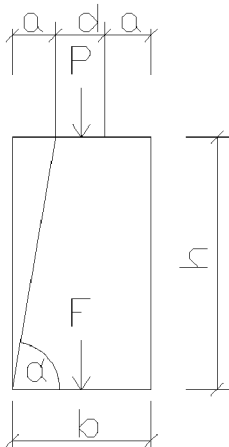
### Loading according ČSN EN 1991-1-1

PERMANENT LOAD			
Construction	Area [m <sup>2</sup> ]	Density [kN/m <sup>2</sup> ]	Total force[kN]
Ceiling Porotherm; h=250mm	5,085	3,96	20,137
Flooring	4,91	1,6	7,856
Brickwork ; th.=290mm	0,29x3x1	12,5	10,875
Brickwork ; th.=175mm	0,175x2,75x1	11,9	5,727
Plaster+partitions (15%)	0,15x44,595		6,7
		Gk	51,295
		Gd	1,35x51,295=69,25
VARIABLE LOAD			
Imposed load	4,91	1,5	7,365
		Gk	7,365
		Gd	1,5x7,365=11,05
		<b>Total loading</b>	<b>80,3 kN</b>

**Bearing capacity of the soil:** fine sand group S4.....Rdt=175 kPa ....width of foundation 0,5m

....depth of foundation 1m

$$d = 240\text{mm}; P = 80,3\text{kN}$$



$$b = \frac{P}{1 \times R_{dt}} = \frac{80,3}{175} = 0,46\text{m} \Rightarrow 0,6\text{m}$$

$$a = \frac{0,6 - 0,24}{2} = 0,18\text{m}$$

$$h = 0,18 \times 1,6 = 0,288\text{m} \Rightarrow h_{\min} = 0,5\text{m} \dots \text{under internal wall}$$

$$h_d = 1\text{m}$$

**Check:**

$$F = \text{foundation loading} + P = (0,6 \times 1 \times 25 \times 1,35) + 80,3 = 100,55\text{ kN}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{100,55}{0,6 \times 1} = 167,6\text{ kPa} < 175\text{ kPa} = R_{dt}$$

- Under external load-bearing wall

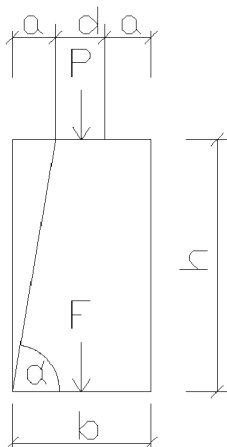
### Loading according ČSN EN 1991-1-1

PERMANENT LOAD			
Construction	Area [m <sup>2</sup> ]	Density [kN/m <sup>2</sup> ]	Total force[kN]
Ceiling Porotherm; h=250mm	3,52	3,96	13,9392
Flooring	3,28	1,6	5,248
Brickwork ; th.=240mm	0,24x7,45x1	12,5	22,35
therm. ins. Fasrock L, th.180mm	0,18x7,7x1	2,17	3,01
Plaster+partitions (15%)	0,15x44,55		6,68
		Gk	51,2272
		Gd	1,35x51,23=69,16
VARIABLE LOAD			
Imposed load	3,28	1,5	4,92
		Gk	4,92
		Gd	1,5x4,92=7,38
		<b>Total loading</b>	<b>76,54 kN</b>

**Bearing capacity of the soil:** fine sand group S4.....Rdt=175 kPa ....width of foundation 0,5m

....depth of foundation 1m

$$d = 240\text{mm}; P = 76,54 \text{ kN}$$



$$b = \frac{P}{1 \times R_{dt}} = \frac{76,54}{175} = 0,435\text{m} \Rightarrow 0,6\text{m}$$

$$a = \frac{0,6 - 0,24}{2} = 0,18\text{m}$$

$$h = 0,18 \times 1,6 = 0,288\text{m} \Rightarrow h_{\min} = 0,8\text{m} \dots \text{under internal wall}$$

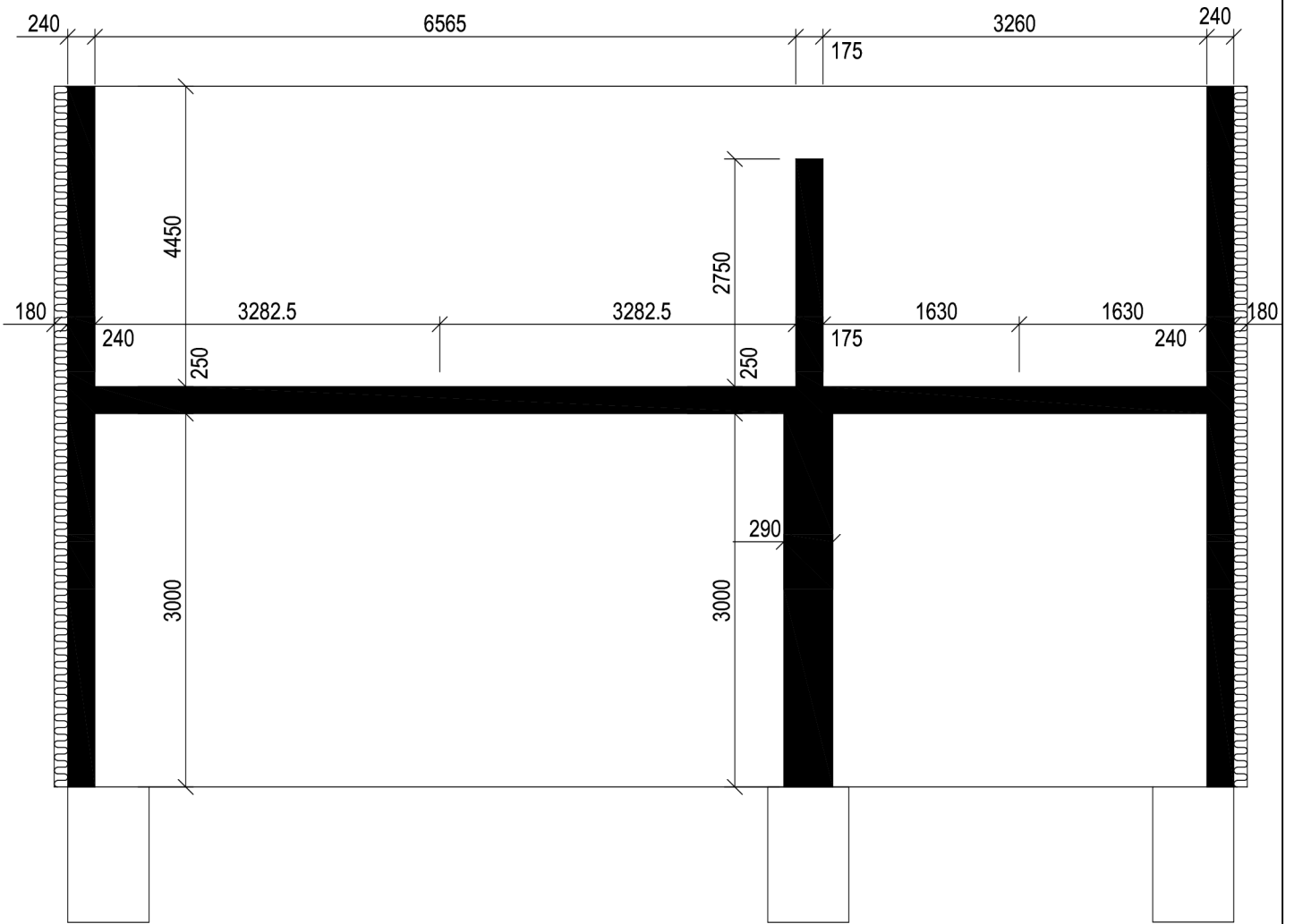
$$h_d = 1\text{m}$$

**Check:**

$$F = \text{foundation loading} + P = (0,6 \times 1 \times 25 \times 1,35) + 76,54 = 96,79 \text{ kN}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{96,79}{0,6 \times 1} = 161,3 \text{ kPa} < 175 \text{ kPa} = R_{dt}$$

# SCHEME FOR CALCULATION OF FOUNDATIONS



## 2. Calculation of the staircase:

1. Construction height: 3092 mm

2. Preliminary height of the step  $h'$ : 150 – 180 mm

3. Number of steps:  $3092/150 = 20,6$

$$3092/180 = 17,16 \Rightarrow \underline{18 \text{ steps}}$$

4. Design height of step  $h = 3092/18 = 171,778$  mm

5. Design of step width  $b$ :  $2h + b = 630$  mm  $\Rightarrow b = 286$  mm

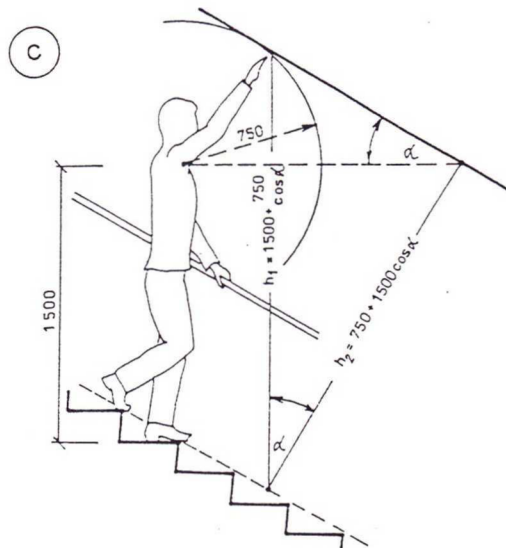
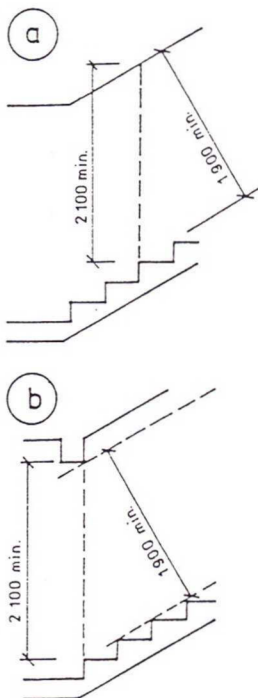
6. Slope of staircase flight:  $\text{tg}\alpha = h/b = 171,778/286 = 0,6 \Rightarrow 31^\circ$

7. Length of staircase flight  $L$ :  $(n-1) \times b = (18-1) \times 286 = 4862$  mm

8. Width of staircase flight  $B$ : 1000 mm

9. Minimal passage height:  $h_1 = 1500 + 750/\text{cosa} = 1500 + 750/\text{cos } 31^\circ = 2375$  mm

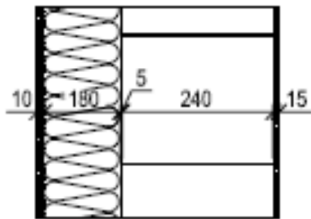
$$h_2 = 750 + 1500 \text{ cosa} = 750 + 1500 \text{ cos } 31^\circ = 2036 \text{ mm}$$



### 3. Heat transfer coefficient calculation

Constructions:

#### External wall

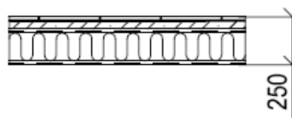


External wall		d[m]	$\lambda$ [W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	thin layer plaster Cemix 073	0,015	0,47	0,032
2	sand-lime brick KM Beta	0,24	0,38	0,632
3	glue Cemix 135	0,005	0,57	0,009
4	min. wool Rockwool Fasrock L	0,18	0,042	4,286
5	thin layer silicon plaster Cemix	0,01	0,67	0,015
Total R=				4,973

$$U=1/(R_{si}+R+R_{se}) = 1/(0,13+4,973+0,04)=0,19 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]},$$

for external wall is required value  $U = 0,30 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]}$ , recommended value  $U = 0,25 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]}$

#### Floor on ground

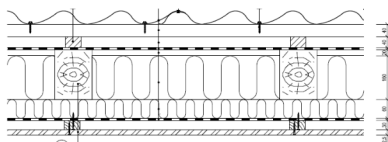


Floor on ground		d[m]	$\lambda$ [W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	floortile RAKO	0,01	1,01	0,010
2	glue	0,005	0,97	0,005
3	concrete screed	0,05	1,43	0,035
4	separation foil	0,001	0,2	0,005
5	Polystyrene EPS Isover 100S	0,18	0,037	4,865
Total R=				4,920

$$U=1/(R_{si}+R+R_{se}) = 1/(0,17+4,92+0)=0,2 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]},$$

for floor on the ground is required value  $U = 0,45 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]}$ , recommended value  $U = 0,3 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]}$

#### Roof



Roof		d[m]	$\lambda$ [W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	plasterboard	0,0125	0,22	0,057
2	mineral wool Airrock HD	0,06	0,035	1,714
3	vapour barrier SATJAMFOL N	0,00025	0,2	0,001
4	mineral wool Airrock HD	0,16	0,035	4,571
5	waterproofing SATJAMFOIL I hd	0,001	0,2	0,005
Total R=				6,349



$$U=1/(R_{si}+R+R_{se}) = 1/(0,1+6,349+0,04)=0,154 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]},$$

for roof with slope  $< 45^\circ$  is required value  $U = 0,24 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]}$ , recommended value  $U = 0,16 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]}$

**Window...** $U=0,7 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]}$ , plastic window VEKRA Prima with triple glazing

for windows is required value  $U = 1,5 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]}$ , recommended value  $U = 1,2 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]}$

**Roof window...** $U=0,77 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]}$ , roof window Velux GGL

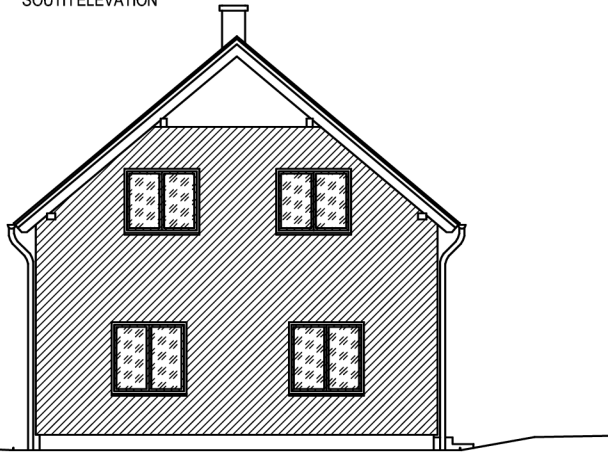
for windows is required value  $U = 1,4 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]}$ , recommended value  $U = 1,1 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]}$

**Door...** $U=0,6 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]}$ , plastic door VERKA Prima with triple glazing

for doors is required value  $U = 1,7 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]}$ , recommended value  $U = 1,2 \text{ [Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{]}$

# CALCULATION OF AREAS FOR BUILDING ENERGY LABELLING

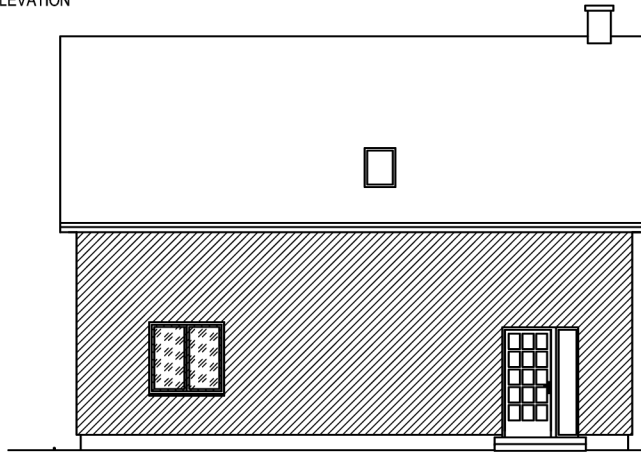
SOUTH ELEVATION



EXTERNAL WALL  
 $44.7675 - 2 \times (1.5 \times 1.25) - 2 \times (1.5 \times 1.4) = 36.82 \text{m}^2$

WINDOWS  
 $2 \times (1.5 \times 1.25) + 2 \times (1.5 \times 1.4) = 7.95 \text{m}^2$

EAST ELEVATION



EXTERNAL WALL  
 $47.16 - (1.5 \times 1.4) - (2.1 \times 1.5) = 41.91 \text{m}^2$

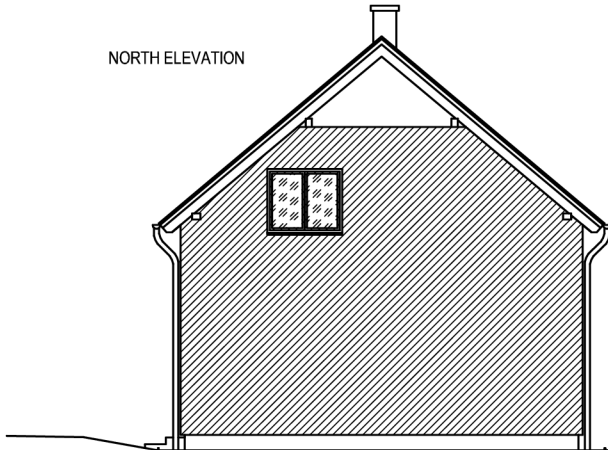
DOORS  
 $2.1 \times 1.5 = 3.15 \text{m}^2$

WINDOWS  
 $1.5 \times 1.4 = 2.1 \text{m}^2$

ROOF WINDOWS  
 $0.66 \times 1.18 = 0.7788 \text{m}^2$

WEST ELEVATION

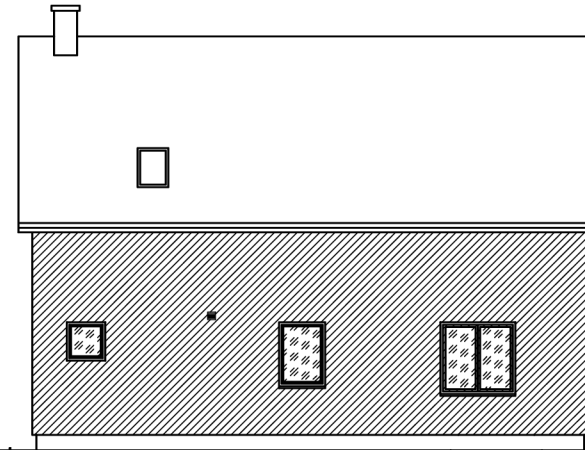
NORTH ELEVATION



EXTERNAL WALL  
 $44.765 - 1.875 = 42.89 \text{m}^2$

WINDOWS  
 $1.5 \times 1.25 = 1.875 \text{m}^2$

FLOOR AREA =  $10 \times 7 = 70 \text{m}^2$



EXTERNAL WALL  
 $47.16 - (1.5 \times 1.4) - (0.9 \times 1.25) - (0.75 \times 0.75) = 43.3725 \text{m}^2$

WINDOWS  
 $(1.5 \times 1.4) + (0.9 \times 1.25) + (0.75 \times 0.75) = 3.7875 \text{m}^2$

ROOF WINDOWS  
 $0.66 \times 1.18 = 0.7788 \text{m}^2$

AREA OF ROOF ENVELOPE =  $2 \times (10.840 \times 2.5 - (0.66 \times 1.18)) + 10.840 \times 3.75 = 93.29 \text{m}^2$

## TOTAL AREAS:

EXTERNAL WALLS... $165 \text{m}^2$

FLOOR ON GROUND... $70 \text{m}^2$

ROOF... $93.29 \text{m}^2$

WINDOWS... $15.7125 \text{m}^2$

ROOF WINDOWS... $1.5576 \text{m}^2$

DOORS... $3.15 \text{m}^2$

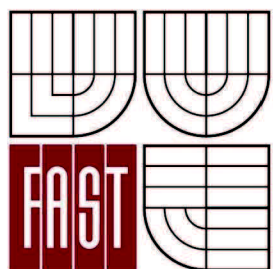
SUM OF AREAS... $348.7 \text{m}^2$

TOTAL VOLUME... $485.2797 \text{m}^3$

FACTOR A/V... $0.718$



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## FOLDER C3 – REPORTS

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

Michaela Pavelová

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

doc. Ing. JIŘÍ SEDLÁK, CSc.

BRNO 2012

## **FOLDER C3 – REPORTS**

### CONTENT:

- A. Accompanying report
- B. Summary technical report
- C. Technical report
- D. Protocol about building energy labelling
- E. Geological report
- F. Radon report
- G. Attachments: cadastral map, topographic map, regulation plan, ..

# BACHELOR'S THESIS

STUDENT	MICHAELA PAVELOVÁ	
SUPERVISOR	doc. Ing. JIŘÍ SEDLÁK, CSc.	

BUT  
FACULTY OF  
CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF  
BUILDING STRUCTURES

## LOW ENERGY HOUSE

FORMAT	A4
DATE	20.5.2012

## REPORTS

SCALE	DRAWING NUMBER
-	C3

# A, ACCOMPANYING REPORT

## A.1. Identification data of construction

<b>Purpose of the building</b>	Family house
<b>Placement of the building</b>	Dlouhá Loučka, Újezdská
<b>Municipal office</b>	Uničov
<b>District office</b>	Olomouc
<b>Investor</b>	.....
<b>Architect – designer</b>	Michaela Pavelová, Volýňská 69, Dlouhá Loučka
<b>Region</b>	Olomoucký
<b>Authority granting agreement for initiation of building</b>	Municipal office Uničov
<b>Level of documentation</b>	Implementary project

## A2. Design fundamental

Disposition study

Cadastral and topographical maps

Geological and radon maps

## A.3. Main characteristics of building and its purpose

<b>Climatic area</b>	-15°C
<b>Climatic snow area</b>	1.50 kN/m <sup>2</sup>
<b>Climatic wind area</b>	0.55 kN/m <sup>2</sup>
<b>Voltage system</b>	3+PEN, 380/220 V, 50Hz
<b>Liquidation of waste water</b>	sewerage system
<b>Type of building</b>	one storey low energy house with loft

#### **A.4. Data concerning present use and urbanization of territory, proprietary legal relation**

Existing building parcel n.1561 with area of 784 m<sup>2</sup> is situated in the cadastral territory Horní Dlouhá Loučka, district Olomouc. Territory is determined according urbanization plan as place for building-up of family houses. The parcel is the investor property. Entrance road should be constructed from east side of parcel, from street Újezdská. Plot is placed on relatively flat terrain. There are some older fruit trees and grassy ground. Foundation soil is determined according geological map as sandy loam soil. In the area is middle degree of radon index. In the field of survey wasn't determined level of underground water. There is wood fencing around the parcel, the entrance gate should be constructed. Near the entrance, there will be placed connection to public electricity, sewerage system, gas pipeline. The public water supply will be constructed in municipality during next year. Water supply during construction will be ensured after agreement of neighbours from their well.

#### **A.5. Urbanistic design**

Family house is situated in residential zone of municipality Dlouhá Loučka. Longitudinal axis of the house (orientation North-South) is parallel to axis of the road (street Újezdská). The entrance road will connect the garage, which is placed in north part of the building plot. Pavement connecting the entrance door will be from access road separated by lawn. Object satisfies the rules according regulation plan.

#### **A.6. Architectonic and layout design**

Layout of the object has rectangular shape. Building is one storey with the loft. In the first floor is porch and hall, which is central part of the house. From the hall is access to living room and kitchen, which are connected in one space also with dining place and with view to garden. The hall is also connected to washroom, toilet and attic. In the second floor will be bedroom, child-rooms and bathroom. Layout is 4+1. The design of the house with pitched roof is in harmony with the character of the surrounding buildings, mainly family houses. The part of architecture of the house creates the garden with fruit trees, garage and wood fencing.

#### **A.7. Building and structural design**

The family house is designed from sand-lime brickwork system KM Beta Sendwix M (load-bearing external wall with mineral wool insulation and internal walls, internal load-bearing walls and partitions), which will be erected on foundation strips. Ceiling is from Heluz system (Heluz beams and Heluz Miako blocks). Roof is sloping with collar, ventilated with slope 40°. Geometrical stairs are designed from oak timber. House is connected to public sewerage system, water pipeline, electricity, gas pipeline. Outside area is grassed, access road is from interlocking pavement. Detailed description is in Summary technical report.

#### **A.8. Division of structure**

Structure is divided into objects: House, garage, road, pavement, fencing and garden design. Relationship is evident in situation.

### **A.9. Material and time links of the building related to surrounding and investments**

Condition for building approval is connection to technical infrastructure. Temporary occupation of part of road and neighboring grass strip during construction of connections will be discussed with administrator of networks and will be with traffic marks. Temporary storage of the material will be placed on the parcel. During construction will be record site diary and regular building inspection. Every worker must be trained according to valid safety regulations.

### **A.10. Environmental protection**

In the winter season will be chop down the fruitless trees. Before starting of construction will be other trees protected against damage. Wastes which arise during construction will be carried to the sanitary land-fill. Wastes from utilization of house will be separated and carrying away will ensure technical service of Dlouhá Loučka according agreement. The environment won't be negative influenced during construction and during utilization of the building. Layout of rooms, position and size of windows and envelope of the object is designed according standards, to minimize heat losses.

### **A.11. Fire protection**

The object is divided into 1 fire compartment: Family house.

### **A.12. Technical equipments of the building**

Sewerage system – building will have connection to public sewerage system. Rain water will be drained into the sump with overflow connected to the drain infiltration field. Pipes will be from PVC.

Water supply - will be constructed in municipality during next year. Water supply during construction will be ensured after agreement of neighbours from their well.

Gas pipeline – HUP is in box in the fencing

Heating – hot-water heating connected to the gas boiler.

Electricity - 380/220 V, 50Hz, connection to public network is through box in fencing

Lightning conductor – classical solution



# **B, SUMMARY TECHNICAL REPORT**

(content according to public notice n. 499/2006, supplement n. 1)

## **B.1. Urban, architectonic and construction engineering solution**

### **a) Evaluation of building site**

The building site is situated in flat terrain, this territory is intended for construction of residential family houses. The parcel is connected to public road by new access road. Building site has connection to public services. There is no historical survey for cultural monument or building in listed zone.

### **b) Urban and architectural solution**

Family house is designed as one story building with the loft. Placement of the building is in marginal part of the city near other similar family houses. House has entrance to the east, pitched roof, outside plastering.

Disposition of the building is according requirements of investor, with deviations to fulfill requirements in standards. House is designed for 4 members of family (4+1), kitchen is partly connected with living room.

### **c) Technical solution**

The family house is designed from sand-lime bricks KM Beta Sendwix M (loadbearing external wall with mineral wool insulation and internal walls, internal loadbearing walls and partitions), which will be erected on foundation strips. Ceiling is from Heluz system (Heluz beams and Heluz Miako blocks). Roof is sloping with collar, ventilated, with slope 40°, with metal sheet covering Satjam. Geometrical stairs are designed from oak timber. House is connected to public sewerage system, water pipeline, electricity, gas pipeline. Outside area is grassed, access road is from interlocking pavement.

### **d) Connection to traffic and technical infrastructure**

Access road is from interlocking pavement, width is 3m. Connection to public services is placed on the parcel (sewerage, water pipeline, electricity, gas pipeline).

### **e) Solution of stationary traffic**

Parking place is situated on the parcel and in the garage.

**f) Environmental impact**

Allowable noise limits required according § 11 paragraph 4 government regulation n. 502/2000 Sb. It is 55dB. Construction works in external space will proceed from 7:00 to 21:00, will by complied allowable limits according § 12 paragraph 5 government regulation, it is 60dB. Proprietors of neighboring objects will be informed about performance of construction works. During construction work will be eliminated dust production and there will proceed cleaning of road dirt.

**g) Non-barrier frontage road**

There will be situated storage for excavate soil on the building site and then will be some portion transported to dumping place.

**h) Survey and measurement**

Geodetic survey, measurement of geometric plan of the object, measuring of radon and other geodetic works will be done by geodetic company .

**i) Basis for staking layout – referential site and elevation system**

As supporting documents:

Disposition of house

Supporting data from web sites of GEOFOND, Czech Geological Survey – information about medium radon index, and geological conditions of area

Topographic plan in paper form

Public services without dimensioning

Cadastral map

The plan of district

**j) Division in building objects and operational sets**

The construction is from one part: family house. There will be also constructed garage, connections to public services (sewerage, water pipeline, gas pipeline, electricity). There are marked surveying points in the corners of the object and their distances from border of the parcel.

**k) Influence upon neighboring properties**

The construction don't have negative influence upon neighboring properties, for works will be used only own parcel, building company will clean dirty road, the construction work will proceed only from 7:00 to 21:00 according regulations and will not exceed noise limits.

## **I) Ensuring health protection and safety of work**

Workers are informed with technological processes and health protection rules on the building site before starting of works. According restrictions in labor code Act 309/2006 Coll. Safety of work and technical equipment with building work, regulation 591/2006 Coll. Safety of assembly work and regulation 362/2005 Coll. Work at height.

Only qualified and healthy workers are allowed to provide assembly works in height. Assembly team must have all safety devices.

### **B.2. Mechanical resistivity and stability**

For the project of the family house should be elaborated static review. All used materials are certificated and are correspondent with Czech standards. Also all construction works must be according standards. Prevention against construction collapse and non-admissible strain must be ensured during construction.

### **B.3. Fire safety**

For the construction is elaborated individual report, where is designed protection of loadbearing walls to obtain needed bearing capacity and stability over required time period. This is one story building and for evacuation inhabitants can be used entrance door. The parcel is accessible from public road, for the easy way to extinguish the fire.

### **B.4. Hygiene health and environment protection**

The object will not be source of air pollution. Internal microclimate will be created by self-ventilation through windows and ventilation gaps. Also lightening will be ensured by windows and artificial lighting. Waste water drain to public sewerage system, potable water is kept from public water pipeline. Connection to gas pipeline meets all requirements in standards.

### **B.5. Safety at utilization**

Safety of the building is ensured by power system earthing with revision. The surfaces in hygienic spaces are washable, with slip-resistant floor tiles.

### **B.6. Noise protection**

According type of usage of family house, partitions are suitable meet the acoustic limits for the walls between the rooms. External loadbearing wall ensures resistance to noise for internal space. There is no source of the noise in neighboring places.

### **B.7. Energy saving**

Classification according building energy label is B – Efficient.

Object is situated in the area with calculation external temperature  $-15^{\circ}\text{C}$ .

### **B.8. Use of building for men with short ability of movement and orientation**

This is one storey building designed with stairs to the loft, so it is not suitable for living of men with short ability of movement and orientation, without any improvement.

### **B.9. Protection of building against detrimental effect of external environment**

The building is in the zone with medium radon index (with some requirements on isolation), necessary to have radon report.

### **B.10. Protection of inhabitants**

Building meets all standards and regulations.

### **B.11. Engineering structure**

Drainage of ground including sewerage water goes to public sewerage system and to the sewage plant. Water supply is from public water pipeline (potable water, hot water will be prepared by domestic boiler). Source of heating is gas boiler, electricity is from public supply cables. Access road has connection to public roads. Parcel is situated on flat terrain, garden architecture will be created by proprietor.

### **B.12. Productive and non-productive technologic installations and apparatus**

There is no plans about technological installations.

# C, TECHNICAL REPORT

Architectural and structural design  
(content according to public notice n. 499/2006, supplement n. 1)

## F.1. General information

<b>Purpose of the building</b>	Family house
<b>Placement of the building</b>	Dlouhá Loučka, Újezdská
<b>Municipal office</b>	Uničov
<b>District office</b>	Olomouc
<b>Investor</b>	.....
<b>Architect – designer</b>	Michaela Pavelová, Volýňská 69, Dlouhá Loučka
<b>Region</b>	Olomoucký
<b>Authority granting agreement for</b>	
<b>Initiation of building</b>	Municipal office Uničov
<b>Level of documentation</b>	Implementary project
<b>Built-up area:</b>	85 m <sup>2</sup>
<b>Floor area:</b>	115,85 m <sup>2</sup> .

## F.2 Basic characteristic data of the building

Brief description of urban, architectural, disposition and structural solution is stated in the accompanying and summary technical report.

## F.3. Structural and technical solution

### **1. Preparation of the building site and earthworks**

Before beginning of excavation works, there will be removed topsoil in the thickness 30 cm, which will be stored on dumping ground to be easily used for subsequent reclaiming. Areas with retained topsoil and fruit trees will be protected. Excavation of vertical trenches (600 mm wide, 0.85 m deep) will be processed without any sheeting. Around the building is designed 600 mm extension of trench, for the placement of the formwork (sloping of the excavation will be 1:1) according drawings. Excavated soil will

be partly stored on the building site, the rest will be transported to the dumping ground on the designed place assessed by building office Uničov.

## **2. Foundations**

According to geological report, the founding conditions are simple (not difficult), also structure is not difficult. The object has foundation trenches, designed from concrete C16/20. There will be placed earthing strips. The foundation bottom is in 1 m depth under foundation ground level. After concreting of trenches and after technological break, there will be placed thermal insulation strip from Perimeter, th. 100 mm from the external side of foundations. Between strips will be placed 100 mm thick compacted gravel layer. Above concrete foundation strips is designed 150 mm thick concrete slab, which will be reinforced under stairs with Kari net. Additionally, there will be placed precast concrete shuttering for installation of foundations for entrance steps, which will be also from precast concrete units (for example CS Beton system). Other information about foundations is in amendment with calculations and in drawings.

## **3. Vertical loadbearing constructions**

External loadbearing walls are designed from KM Beta system Sendwix M, which consist of sand-lime bricks (240 mm thick) with glue Flex SX-L and thermal insulation from mineral wool Rockwool Fasrock L, th.180 mm. Also internal loadbearing walls and partitions are designed from this system (thickness 290, 240, 175, 115 mm). The lintels (KM Beta) are specified in project drawings. Installation shaft and walls are from Knauf gypsum board system with metal frame construction. Additional information is in detail drawings and specification of the walls.

## **4. Ceiling**

Ceiling above the ground floor is designed from Heluz beams 160x175 and ceramic Heluz Miako blocks 19/62,5 (or blocks 19/50), in place of partitions is designed reinforcement and Heluz Miako blocks 15/62,5. Above the structure of blocks are designed spread slabs, th. 60 mm from concrete C16/20. Thickness of the ceiling is 250 mm. There are situated some crawl spaces for chimney and installations. In the place of stairs, it is necessary to placed reinforced monolithic concrete beam (reinforcement will be connected to the ring beam, and for design is need static calculation). Reinforced concrete beam is around the building, is 250 mm high and has same thermal protection as external loadbearing walls (180 mm min. wool Rockwool Fasrock L).

## **5. Stairs**

Vertical communication in the object is curved stairs made from oak timber steps, which will be fixed to the strings. Railing is also from timber posts and rails, 1m high, according standards. Strings will be fixed to the foundation reinforced concrete slab and on the upper part to the monolithic reinforced concrete beam, designed dimensions are in drawings and in calculation.

Two external stairs steps will be from precast concrete units, and will be sloped, to drain rain water outside the building.

## **6. Roof truss construction**

On the building is designed collar roof structure with slope 40°. Gable walls are oriented to north and south. Rafters 100/180mm are spread on the area with distance 1m between them, are stiffened with collar beams (2x60/180) and connected to the wall plate 160/120 and ring beam by anchoring threaded rod (there are two possibilities, how to install the rods – firstly, rods can be installed during concreting of ring beam, or there can be drilled holes for rods after strengthening of concrete beam and rods will be fixed to the ring beam by help of chemical anchorage). Distances between anchoring rods are about 1,5m. There will be placed bitumen sheet under the wall plate. Wind bracing is designed as crossed boards 30/160. There will be placed OSB boards on the collar beams and will be fixed to gable walls to stiffen roof truss. Two layer cross lathing will be from laths 40/50. To carry loading from external rafters, there are designed short purlins 120/160 on both gable walls. For roof truss parts will be used solid spruce timber, and will be protected by coating Biochemit QB.

## **7. Roof layers**

Roof layers are designed as lightweight structure: roof covering is from steel metal sheet roofing SATJAM GRANDE (black colour), lathing 40/50 mm, contra-lathing 40/50 mm, highly diffusive waterproofing foil SATJAMFOL I hd, ventilation gap, mineral wool Airrock HD th. 160 mm, additional mineral wool insulation Airrock HD th. 60 mm under rafters, vapour barrier SATJAMFOL N and suspended gypsum board ceiling. Detailing is in drawings.

Drainage of rainwater will ensure gutter system SATJAM NIAGARA, details are in specification of tinsmiths products and in drawings.

## **8. Attic space**

Attic space (above the loft) will not be used, because there is small clear height. The space will be ventilated by gap between waterproofing foil and thermal insulation layer.

## **9. Chimney**

For the heating in the house, there is designed gas condensing boiler CerapurSmart and will be connected to the chimney system Heluz Plyn. Chimney will be placed on the foundation, the system must be installed according technological rules (storage of condensate, inlet of the air and outlet of the flue). There is designed min. 3 cm insulation between chimney and other constructions and min. 5 cm gap between chimney and timber members, according standards. Top of the chimney is 650 mm above the roof ridge.

## **10. Partitions**

Partitions are designed from same system as loadbearing brickwork, KM Beta sand-lime bricks, 115 mm thick. Bricks are connected by glue Flex SX-L. Compression strength of the blocks is 15 MPa, R'w=42dB. Separation partition walls around the shaft will be constructed from gypsum boards on metal framing.

## **11. Lintels**

Designed also from system KM Beta, detailed description is in specifications in floor plan drawings.

## **12. Floor composition**

Details of the floor compositions are described in specifications and details. Basic division is between composition on the ground, where is necessary thermal insulation, polystyrene ISOVER EPS 100S, th. 180 mm and in the composition on the ceiling in next floor is not necessary to use thermal insulation, but we need acoustic insulation. There is also difference between surfaces, for the wet spaces are designed floor tiles and for living room and another spaces is design laminated floating covering.

## **13. Waterproofing, vapour barriers**

Waterproofing and radon insulation layer is from Foalbit AL S 40, placed on penetration painting and connected to the foundation slab and to the external walls to the min. 300 mm height above the terrain. Placement is described in detail drawing.

In the wet spaces, in bathroom and washroom will be apply penetration coating and ceramic tiles also on the walls.

In the roof structure will be used from exterior highly diffusive waterproofing foil SATJAMFOL I hd, to protect thermal insulation against water penetration, and from interior side will be used vapour barrier SATJAMFOL N to protect structure from water vapour from interior spaces.

## **14. Thermal, acoustic and impact sound insulation**

External thermal insulation on the walls is from mineral wool Rockwool Fasrock L, th. 180 mm, foundations are insulated by polystyrene PERIMETER SD 100 mm, floors on the ground are insulated by polystyrene ISOVER EPS 100S, th. 180 mm, floors in the loft have mirelon foil as impact sound insulation, roof will be insulated between rafters and collars with mineral wool Airrock HD, th. 160 mm and under the rafters with 60 mm layer from mineral wool Airrock HD.

## **16. Surface finishing**

Internal plastering is from thin layer plaster Cemix 073, colours can be different, gypsum board suspended ceiling will be treated with gypsum and grinded, after that can be used painting or wallpaper.

External composition of surface finish is from reinforcing glass net R131, glue Cemix 135 and thin layer silicon plaster Cemix, according detail drawing. In the lower parts will be used penetration layer and protective mosaic alfadecor in brown colour.

In wet spaces are designed ceramic tiles, types and colours can be chosen, placement and high of tiling is described in drawings.

## **17. Carpentry, locksmith and other additional products**

Stairs will be constructed from oak timber and fixed to the floor on the ground and in the upper part to the reinforced concrete beam. Stairs consist of strings with timber steps and with timber railing,



minimally 1 m high, dimensions and calculations are according standard and are described in the plan drawing and calculation part of the project.

Fittings of the windows and doors are in specifications of this products.

### **18. Tinsmiths products**

Tinsmiths products are designed from the system SATJAM NIAGARA, galvanized steel products, with protection coating, list of products is in specifications (gutters, hooks, down pipes,..). Window sill flashings are also from galvanized steel sheets.

### **19. Paintings**

Paintings in interior will be 2xPrimalex Plus, colours can be different. Exterior paintings will be in brown colours, according specifications in the elevation drawings.

### **20. Ventilation**

Ventilation is designed as natural ventilation through the windows, and through the digester ventilated duct, which is connected through the shaft with exterior.

### **21. Exterior arrangements**

Around the building is designed shingle paving with concrete kerb for drainage of rainwater, from the road will be arranged pavement to the object entrance and the road to the garage. On the garden will be some existing and new trees and bushes.

# D, PROTOCOL FOR BUILDING ENERGY LABELLING

## Identification data

Type of the building Family house  
 Address (town, street, PSČ) Dlouhá Loučka, Újezdská, 783 86  
 Cadastral territory, cadastral number Horní Dlouhá Loučka, c.n. 626457  
 User  
 Proprietor  
 Address  
 Phone number/ e-mail

## Characterization of the building

Volume of the building (outside volume of the building heating zone, don't contain loggia, fillets, attics and foundations) .....485.2797m<sup>3</sup>  
 Total area A (sum of outside cool areas, which enclose volume of the building).....348.7m<sup>2</sup>  
 Volume factor of the building shape A/V.....0.718  
 Internal temperature in winter season .....20°C  
 External design temperature in winter season .....-15°C

## Characterization of the energy important data of cooled constructions of the building

Construction	Area Ai (m2)	The overall coef. of heat transfer Ui (W.m-2.K-1)	Required (recommended) U <sub>N,20</sub> (U <sub>rec,20</sub> ) (W.m-2.K-1)	Temperature reduction factor bi (-)	Specific loss of heat transfer HTi = Ai.Ui.bi (W.K-1)
External walls	165	0.19	0.3 (0.25)	1	31.35
Floor on the ground	70	0.2	0.45 (0.3)	0.43	6.02
Roof	93.29	0.154	0.24 (0.16)	1	14.37
Windows	15.7125	0.7	1.5 (1.2)	1	11
Roof windows	1.5576	0.77	1.4(1.1)	1	1.199
Doors	3.15	0.6	1.7(1.2)	1	1.89
<b>Thermal links between constructions</b>	<b>(ΣAi) 348.7</b>	<b>(Σψi . l +Σχi)/Ai</b>		A. U <sub>t<sub>bm</sub></sub> = 348.7x0.05	17.435
<b>Total sum H<sub>T</sub> Q<sub>T,i</sub>=H<sub>T</sub> (t<sub>i</sub>-t<sub>e</sub>)</b>					83.264 W/K 2914.24 W

U<sub>em</sub> =H<sub>T</sub> /A=83.264/348.7 = 0.239 (W.m-2.K-1)

Constructions fulfilled requirements according ČSN 73 0540-2.

### Characterization of the energy important data of the reference building with required U-values

Construction	Area $A_i$ (m <sup>2</sup> )	Required $U_{N,20}$ (W.m-2.K-1)	Temperature reduction factor $b_i$ (-)	Specific loss of heat transfer $HT_i = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ (W.K-1)
External walls	165	0.3	1	49.5
Floor on the soil	70	0.45	0.43	13.545
Roof	93.29	0.24	1	22.39
Windows	15.7125	1.5	1	23.57
Roof windows	1.5576	1.4	1	2.18
Doors	3.15	1.7	1	5.355
Thermal links between constructions	( $\Sigma A_i$ ) 348.7		A. $U_{t_{bm}} = 348.7 \times 0.02$	6.974
Total sum $H_T$ $Q_{T,i} = H_T (t_i - t_e)$				123.514 W/K 4322.99 W

$$U_{em,N,20} = \Sigma (U_{N,i} \cdot A_i \cdot b_i) / \Sigma A_i + 0.02 = 0.334 + 0.02 = 0.354 \text{ (W.m-2.K-1)} < 0.5 \text{ (W.m-2.K-1)} - \text{required value}$$

$$U_{em} = 0.239 \text{ (W.m-2.K-1)} < U_{em,N,20} = 0.354 \text{ (W.m-2.K-1)}$$

#### Determination of heat transfer through the envelope

Specific loss of heat transfer HT	W.K-1	83.264
Average heat loss coef. $U_{em} = HT/A$	W . m-2.K-1	0.239
Average standard heat loss coef. $U_{em,N,20}$	W . m-2.K-1	0.354
Recommended overall coef. of heat transfer $U_{em,rec} = 0.75 \cdot U_{em,N}$	W . m-2.K-1	0.2655

#### Classes of heat transfer through envelope of evaluated building

Boundaries	$U_{em}$ (W . m-2.K-1) for class boundaries		Class index CI	
	Generally	For evaluated building		
A	$U_{em} \leq 0.5 U_{em,N}$	$U_{em} \leq 0.177$	0.5	Very efficient
B	$0.5 U_{em,N} < U_{em} \leq 0.75 U_{em,N}$	$0.177 < U_{em} \leq 0.27$	0.75	Efficient
C	$0.75 U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	$0.27 < U_{em} \leq 0.354$	1.0	Acceptable
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1.5 U_{em,N}$	$0.354 < U_{em} \leq 0.53$	1.5	Unacceptable
E	$1.5 U_{em,N} < U_{em} \leq 2.0 U_{em,N}$	$0.53 < U_{em} \leq 0.708$	2.0	Inefficient
F	$2.0 U_{em,N} < U_{em} \leq 2.5 U_{em,N}$	$0.708 < U_{em} \leq 0.89$	2.5	Very inefficient
G	$U_{em} > 2.5 U_{em,N}$	$U_{em} > 0.89$		Extremely inefficient

Classification : **B - Efficient**

Date of issue of Protocol of Building Energy Labelling: 20.5.2012

Elaborated by: Michaela Pavelová

Address: Volýňská 69, Dlouhá Loučka 783 86

IČO:

Signature:.....

This protocol label a RoHS European Parliament and Council No.

2002/91/EC and EN 15217. It was prepared in accordance with ČSN 73 0540 and according to project construction documentation supplied by the customer.

# ENERGY LABEL OF THE BUILDING ENVELOPE

Type of the building : <b>Low energy house</b> Address of the building : Újezdská, Dlouhá Loučka 78386 Total floor area $A_c = 115.85 \text{ m}^2$		Evaluation of the building envelope				
		current	recommended			
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span style="margin-right: 10px;"><i>CI</i></span> <span><b>Very efficient</b></span> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="width: 100px; text-align: right; padding-right: 10px;">0,5</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="width: 100px; text-align: right; padding-right: 10px;">0,75</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="width: 100px; text-align: right; padding-right: 10px;">1,0</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="width: 100px; text-align: right; padding-right: 10px;">1,5</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="width: 100px; text-align: right; padding-right: 10px;">2,0</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="width: 100px; text-align: right; padding-right: 10px;">2,5</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="width: 100px; text-align: right; padding-right: 10px;"></div> </div> <div style="margin-top: 10px; text-align: center;"> <b>Extremely wasteful</b> </div> </div>						
Average heat loss coeff. of the building envelope $U_{em} \text{ (W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}\text{)}$		0.239	0.354			
$U_{em} = HT/A = 0.239 \text{ (W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}\text{)}$						
Required value of average heat loss coeff. of the building envelope according ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} = 0.354 \text{ (W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}\text{)}$						
Class index $CI$ and corresponding $U_{em}$ for $A/V = \text{m}^2/\text{m}^3 = 0.718$						
$CI$	0.5	0.75	1.00	1.5	2.00	2.50
$U_{em}$	0.177	0.27	0.354	0.53	0.708	0.89
Validity of the protocol until:		Date: 20.5.2012				
Elaborated by:		Name and surname: Michaela Pavelová				
		Classification: B				

# E, GEOLOGICAL REPORT

## 1. Used materials

Geological map, scale 1:25 000

Map of soil types, scale 1:50 000

## 2. Summary of geological conditions in the area of territory Dlouhá Loučka

Quaternary base in the area of interest consists sediments, mainly sandy loam. On the surface is haplic cambisol.

## 3. Geotechnical properties of soil (according ČSN 73 1001)

Soil is classified as sandy loam class S4-SM

Modulus of elasticity  $E_{def} = 5-15 \text{ MPa}$

Poisson number  $\nu = 0.3$

Workability (according ČSN 73 3050 – Earthworks) class 1.

## 4. Ingeneering-geological evaluation

Foundation soil is sandy loam in depth 0.5m and on the surface is haplic cambisol.

Described foundation conditions are evaluated as simple, design construction of the house is also simple.

For the design of foundations of the house can be used table value of bearing capacity of the soil  $R_{dt} = 175 \text{ kPa}$ , it is 1.geotechnical category.



---

## RIZIKOVÉ GEOFAKTORY - PŘEHLED

**Posudek číslo:** 2180

**Datum:** 14. duben 2012

**Lokalizace:** souřadnice středu vybraného území (S-JTSK):  
X = 1095700, Y = 548300  
katastrální území:  
obec:

**Rozsah území:** 1000 m x 1000 m

---



## ÚVOD - informační služba

- Informační služba nabízí základní informace o horninovém prostředí vybraného území a o nebezpečnosti sledovaných rizikových geofaktorů, které vyplývají z jeho charakteru. Jednotlivé sledované geofaktory jsou detailněji popisovány v ostatních informačních službách aplikace GeoReporty a zde jsou souhrnně představeny **výsledky všech těchto služeb, resp. nejvýše dosažené stupně rizikivosti jednotlivých sledovaných geofaktorů na vybraném území.** Souhrnný přehled informuje také o cílech a náplních všech ostatních informačních služeb, o typech sledovaných geofaktorů v rámci jednotlivých služeb a o škále stupňů jejich rizikivosti.
- Informační služba má sloužit jako primární „rozcestník“ pro uživatele tak, aby získal základní multidisciplinární přehled o vybraném území a dále již zaměřil svoji pozornost především na takový typ specializované informační služby, který mu poskytne nejdůležitější informace o rizikových geofaktorech potenciálně působících na vybraném území. Přehled má sloužit jako výchozí podklad pro práci specialistů i pro větší informovanost veřejnosti.
- **Přehlednou formou tabulky představuje report hlavní cíle a nejrizikovější výsledky všech ostatních informačních služeb aplikace GeoReporty.**

## OBSAH

**Geografická lokalizace** vybraného území v základní topografické mapě 1:50 000

**Geologická charakteristika** vybraného území - geologická mapa v měřítku 1:50 000 (GEOČR50)

**Přehled informačních služeb a jejich výsledků - nejvýše dosažený stupeň rizikivosti** formou tabulky informuje o výsledcích jednotlivých služeb, resp. o nejvýše dosaženém stupni rizikivosti jednotlivých sledovaných geofaktorů a fenoménů a jejich plošném rozsahu (%) ve vybraném území; součástí tabulky jsou aktivní odkazy přímo na jednotlivé služby.

## HODNOVĚRNOST DAT

Informační služba prezentuje informace odpovídající převážně ve středním měřítku primárních datových zdrojů - map v měřítku 1:50 000.

## AUTORSKÁ PRÁVA

Report je dílo chráněné autorským právem podle autorského zákona, neboť zhotovitel je vlastníkem autorských práv k němu. Reporty jsou volně zpřístupněny na internetu a určeny výhradně k individuální potřebě fyzických nebo právnických osob. Jiné užití díla, např. pro komerční účely, je možné výhradně na základě písemného souhlasu České geologické služby. Neoprávněné užití nebo rozšiřování reportu je porušením autorského, popř. trestního zákona či projevem nekalé soutěže podle příslušných ustanovení Obchodního zákoníku. Každá kopie reportu bude opatřena doložkou © Česká geologická služba 2007.

## KONTAKTY

Pokud budete potřebovat geologické informace přesahující obsah reportu, navštivte internetové stránky České geologické služby [www.geology.cz](http://www.geology.cz) nebo kontaktujte odborného garanta této služby [www.geohazardy.cz](http://www.geohazardy.cz) nebo příslušného oblastního geologa [www.geology.cz/extranet/sqs/sog](http://www.geology.cz/extranet/sqs/sog).

## ODKAZY NA SOUVISEJÍCÍ INFORMACE

Portál Státní geologické služby [www.geologickasluzba.cz](http://www.geologickasluzba.cz)

Česká geologická služba [www.geology.cz](http://www.geology.cz)

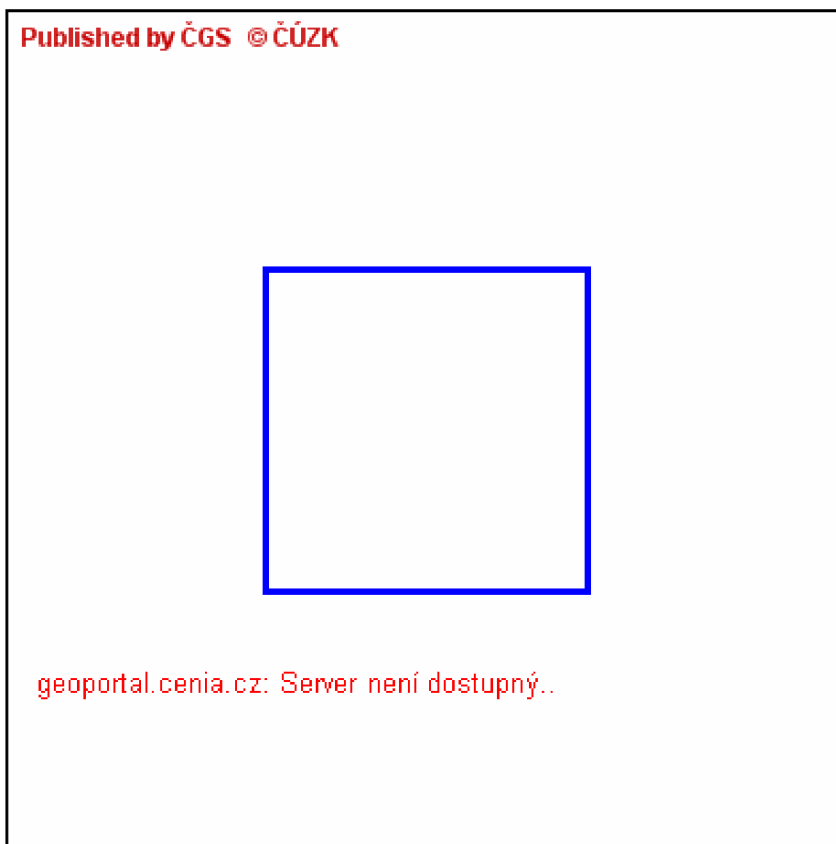
Česká geologická služba-Geofond [www.geofond.cz](http://www.geofond.cz)

Česká environmentální informační agentura (Cenia) [www.cenia.cz](http://www.cenia.cz)



**GEOGRAFICKÁ LOKALIZACE**

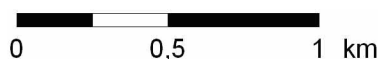
Mapa 1. Topografie ZM 1:50 000



Měřítko 1 : 25 000 (1 cm = 250 m)



vybrané území



0 0,5 1 km

**Způsob výběru lokality:** výběrem v mapě**Lokalizace:** souřadnice středu vybraného území (S-JTSK): X = 1095700, Y = 548300

katastrální území:

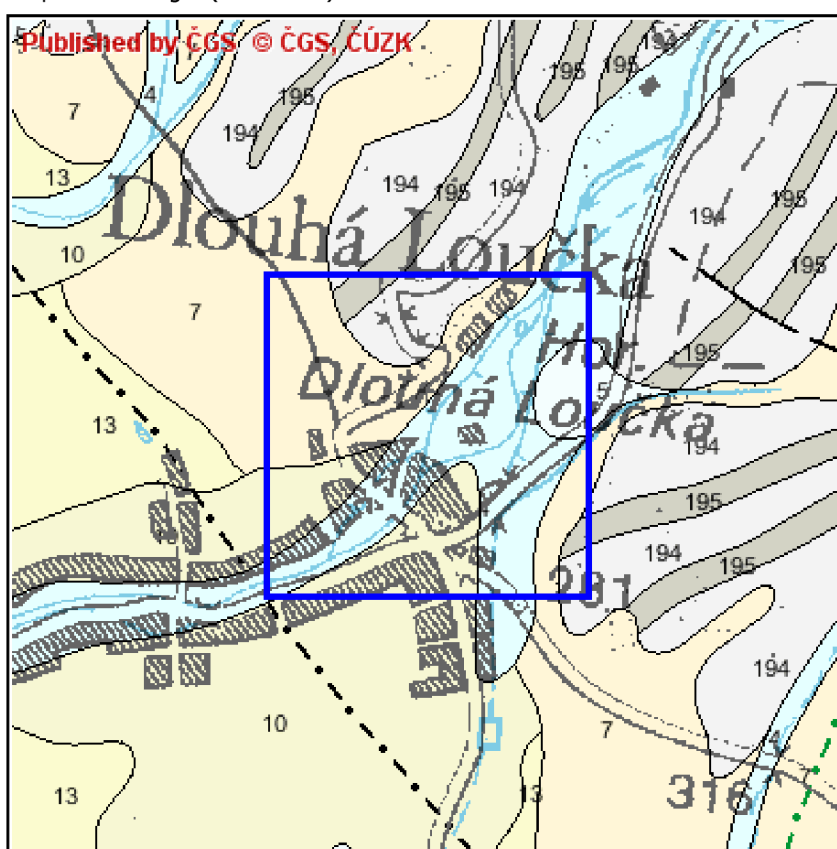
obec:

kraj:

**Rozsah území:** 1000 m x 1000 m**Zasažené mapové listy ZM 1 : 50 000 (ČÚZK):**

## GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Mapa 2. Geologie (GEOČR50)



Měřítko 1 : 25 000 (1 cm = 250 m)



vybrané území

0 0,5 1 km

### Legenda

Index homina - typ horiny - stáří

#### REGION: KVARTÉR ČESKÉHO MASIVU A KARPAT

- 4 nivní sedimenty (hlína, písek, štěrk) - sedimenty nezpevněné - kvartér
- 5 splachové sedimenty (hlína, písek, štěrk) - sedimenty nezpevněné - kvartér
- 7 svahové sedimenty (hlína, kameny) - sedimenty nezpevněné - kvartér
- 10 nevytřídněné písky a jíly - sedimenty nezpevněné - kvartér
- 13 naváté sedimenty (spraš, sprašová hlína) - sedimenty nezpevněné - kvartér

#### REGION: MORAVSKOSLEZSKÁ OBLAST - MORAVSKOSLEZSKÉ PALEOZOIKUM

- 194 jílovitá břidlice, prachovec a droba - sedimenty zpevněné - karbon
- 195 droba - sedimenty zpevněné - karbon

**PŘEHLED INFORMAČNÍCH SLUŽEB GeoREPORT A JEJICH VÝSLEDKŮ**

INFORMAČNÍ SLUŽBA GeoREPORT				VÝSLEDEK SLUŽBY VE VYBRANÉM ÚZEMÍ	
Název služby	Obsah a využití služby	Sledovaný rizikový geofaktor	Škála stupňů rizikivosti	Dosažený stupeň rizikivosti	Rozsah
<b>Radon v podloží</b>	Přítomnost zdraví nebezpečného prvku radonu v podloží (radonový index), zakládání a rekonstrukce staveb	radon v podloží (radonový index)	1-4 *	střední (3.)	12 %
<b>Nestabilita terénu</b>	Přirozená náchylnost terénu k nestabilitě (sesuvy, skalní řícení apod.) a zakládání staveb	nestabilita terénu	1-3 *	neurčena (0.)	100 %
<b>Inženýrsko geologické rajónování</b>	Inženýrskogeologické vlastnosti hornin a zemin (ig rajony, únosnost, rozpojitelnost) a zakládání staveb	únosnost základových půd	1-3 *	neurčena (0.)	100 %
		rozpojitelnost základových půd	1-3 *	neurčena (0.)	100 %
<b>Zranitelnost podzemní vody</b>	Zranitelnost horninového prostředí a podzemní vody látkami rozpustnými ve vodě, vodohospodářské využití území, zakládání staveb a provozů	zranitelnost podzemní vody, resp. horninového prostředí	1-5 *	neurčena (0.)	100 %
		průtočnost horninového prostředí	1-4 *	neurčena (0.)	100 %
		ochranný potenciál pokryvných útvarů	1-5 *	neurčen (0.)	100 %
<b>Chemismus podzemní vody</b>	Vliv horninového prostředí na chemismus (typy), celkovou mineralizaci a pH podzemní vody, fyz.-chem. analýzy evidovaných hydrogeologických objektů vs. hygienické limity	celková mineralizace podzemních vod	1-3 *	neurčena (0.)	100 %
		chem. reakce (pH) podzemních vod	1-5 **	neurčena (0.)	100 %

\* riziko vzrůstá s vyššími čísly škály

\*\* riziko vzrůstá k oběma krajním hodnotám škály



**Detailní informace o jednotlivých sledovaných rizikových geofaktorech (mapy, popis) a rámcová doporučení pro konkrétní území získáte při použití příslušné informační služby pro generování [GeoReportu](#). Doporučujeme se dále zaměřit především na ty informační služby, ve kterých sledované rizikové geofaktory dosahují ve vybraném území vyšších stupňů škály rizikovosti a významnějšího rozsahu.**

Odbornou charakteristiku všech potenciálních rizikových geofaktorů vyskytujících se na území České republiky, příslušnou legislativu, doporučení a odkazy na další související informace najdete v [Katalogu geohazardů](#).

# F, RADON REPORT

INFORMATIVE MATERIALS FROM CZECH GEOLOGICAL SURVEY



---

## RADON V PODLOŽÍ

**Posudek číslo:** 12643

**Datum:** 14. duben 2012

**Lokalizace:** souřadnice středu vybraného území (S-JTSK):  
X = 1095700, Y = 548300  
katastrální území:  
obec:

**Rozsah území:** 1000 m x 1000 m

---

## ÚVOD - informační služba

- Informační služba poskytuje **signální informaci** o předpokládané přítomnosti zdraví nebezpečného prvku **radonu v podloží (radonový index)**. Má sloužit jako výchozí podklad pro práci specialistů i pro větší informovanost veřejnosti a usnadnění řešení životních situací jednotlivých občanů. Veřejnosti však doporučujeme konzultovat se specialisty jakákoliv vážná rozhodnutí, která by chtěla učinit na základě tohoto reportu, a to především v případě vyšších stupňů rizikovitosti.
- **Report nenahrazuje lokální odborný průzkum ani posudek!**
- **Mapa radonového indexu** vyjadřuje převažující kategorii radonového indexu v jednotlivých geologických jednotkách nebo horninových typech na základě statistického zpracování dat o radonu z podloží. Horninové typy jsou označeny čtyřmi **kategoriemi radonového indexu - nízký, přechodný, střední a vysoký**. Přechodný index je používán pro nehomogenní kvartérní sedimenty (mezi nízkým a středním indexem).
- **Mapy radonového indexu** jsou primárně určeny pro rozmísťování stopových detektorů do objektů a v žádném případě z nich nelze odečítat kategorii radonového indexu na stavebním pozemku **před novou výstavbou**. To je možné provést **pouze měřením na konkrétní lokalitě podle metodiky schválené Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (SÚJB)**. Signální informace poskytované službou jsou však důležité jako výchozí základní informace pro předpoklad potřeby lokálního měření a protiradonových opatření při zakládání a rekonstrukci staveb a při používání lokálních zdrojů podzemní vody jako pitné.
- Informační služba prezentuje také konkrétní evidované (SÚJB) hodnoty **lokálních měření radonového indexu** geologického podloží. Jako doplňující údaj jsou uvedeny geometrické průměry výsledků **měření radonu v budovách** za jednotlivá katastrální území (SÚRO), které odrážejí především radonový index podloží, účinnost konkrétních protiradonových opatření a případně i obsah radonu v použitých stavebních materiálech budov.

## OBSAH

**Geografická lokalizace** vybraného území v základní topografické mapě 1:50 000

**Geologická charakteristika** vybraného území - geologická mapa v měřítku 1:50 000 (GEOČR50)

**Charakteristika území z hlediska radonu v podloží - mapy** vybraného území: mapa radonového indexu geologického podloží vycházející z geologické mapy a mapa lokálních měření radonového indexu geologického podloží

**Charakteristika území z hlediska radonu v podloží - popis** vybraného území z hlediska sledovaného geofaktoru a plošný rozsah jednotlivých zastížených kategorií radonového indexu

**Závěr a doporučení** shrnuje údaje o převládajícím a nejvyšše dosaženém stupni rizikovitosti sledovaného geofaktoru a základní doporučení pro uživatele.

**Kontakty** na odborného garanta služby a oblastního geologa

**Odkazy na související informace** k tématu reportu

**Definice použitých pojmů** a nezbytných odborných termínů a popis fenoménu

**Nejdůležitější legislativa**

## HODNOVĚRNOST DAT

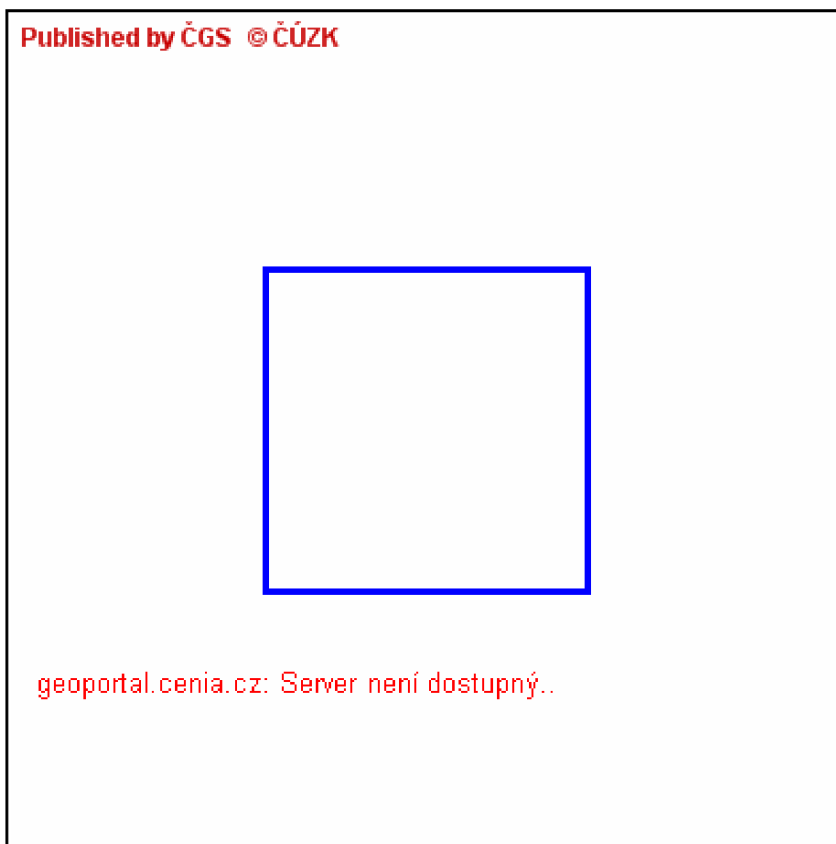
Na sestavování reportu byly použity vstupní podklady v měřítku 1:50 000. Proto i vypovídající schopnost reportu odpovídá tomuto rozlišení.

## AUTORSKÁ PRÁVA

Report je dílo chráněné autorským právem podle autorského zákona, neboť zhotovitel je vlastníkem autorských práv k němu. Reporty jsou volně zpřístupněny na internetu a určeny výhradně k individuální potřebě fyzických nebo právnických osob. Jiné užití díla, např. pro komerční účely, je možné výhradně na základě písemného souhlasu České geologické služby. Neoprávněné užití nebo rozšiřování posudku je porušením autorského, popř. trestního zákona či projevem nekalé soutěže podle příslušných ustanovení Obchodního zákoníku. Každá kopie reportu bude opatřena doložkou © Česká geologická služba 2007.

**GEOGRAFICKÁ LOKALIZACE**

Mapa 1. Topografie ZM 1:50 000



Měřítko 1 : 25 000 (1 cm = 250 m)



vybrané území



0 0,5 1 km

**Způsob výběru lokality:** výběrem v mapě**Lokalizace:** souřadnice středu vybraného území (S-JTSK): X = 1095700, Y = 548300

katastrální území:

obec:

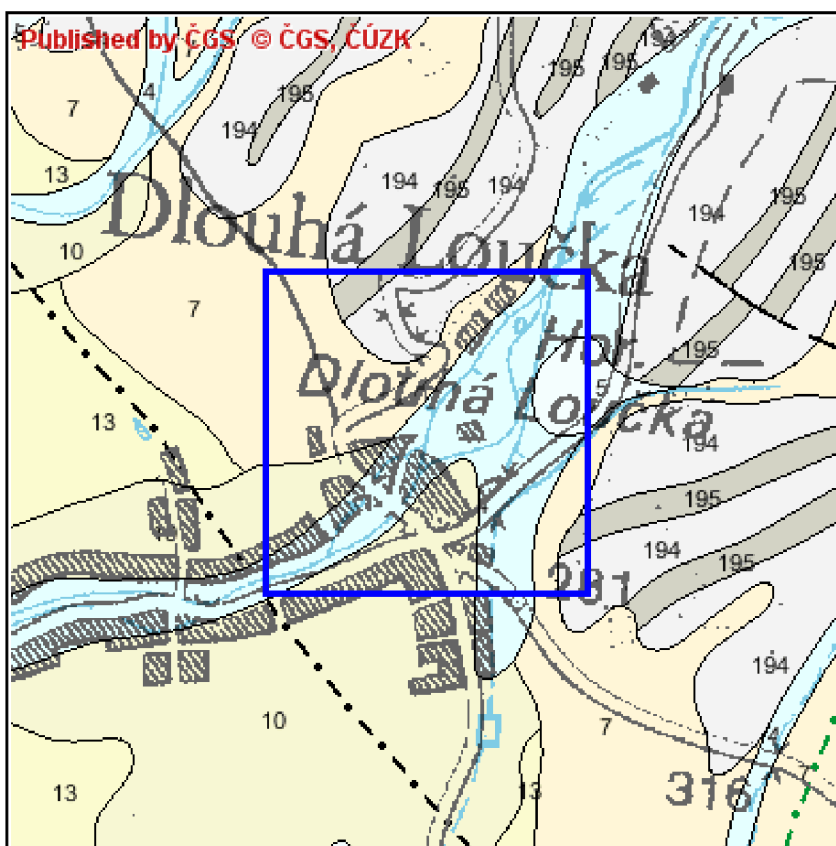
kraj:

**Rozsah území:** 1000 m x 1000 m**Zasažené mapové listy ZM 1 : 50 000 (ČÚZK):**



## GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Mapa 2. Geologie (GEOČR50)



Měřítko 1 : 25 000 (1 cm = 250 m)



vybrané území

0 0,5 1 km

### Legenda

Index homina - typ horiny - stáří

#### REGION: KVARTÉR ČESKÉHO MASIVU A KARPAT

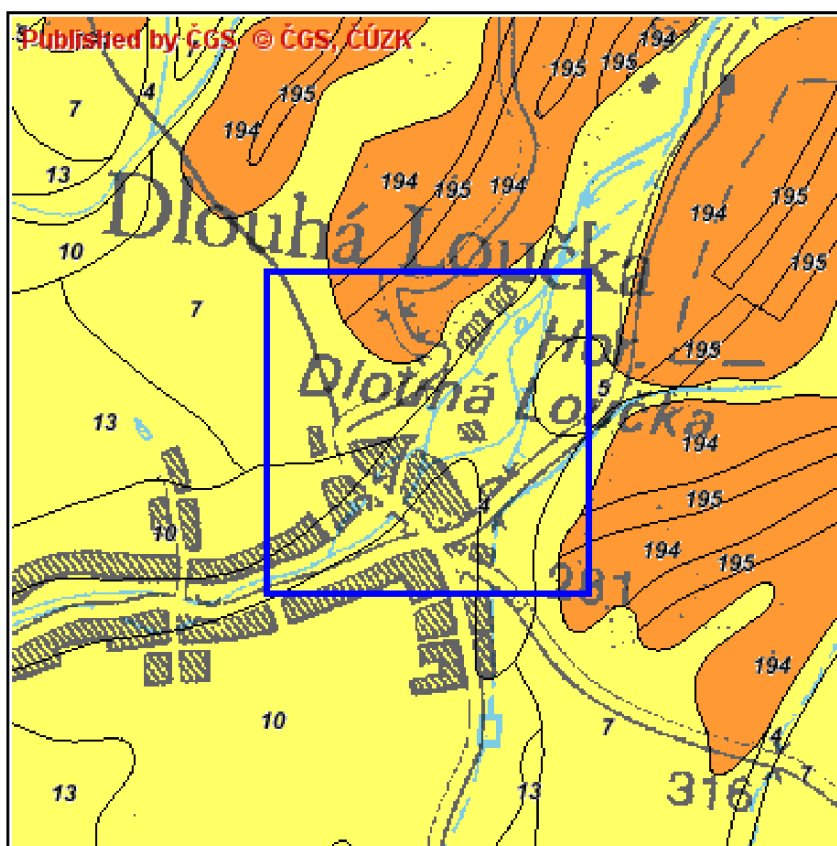
- 4 nivní sedimenty (hlína, písek, štěrk) - sedimenty nezpevněné - kvartér
- 5 splachové sedimenty (hlína, písek, štěrk) - sedimenty nezpevněné - kvartér
- 7 svahové sedimenty (hlína, kameny) - sedimenty nezpevněné - kvartér
- 10 nevytřídněné písky a jíly - sedimenty nezpevněné - kvartér
- 13 naváté sedimenty (spraš, sprašová hlína) - sedimenty nezpevněné - kvartér

#### REGION: MORAVSKOSLEZSKÁ OBLAST - MORAVSKOSLEZSKÉ PALEOZOIKUM


- 194 jílovitá břidlice, prachovec a droba - sedimenty zpevněné - karbon
- 195 droba - sedimenty zpevněné - karbon

## CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ Z HLEDISKA RADONU V PODLOŽÍ - MAPY

Mapa 3. Radonový index geologického podloží









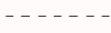

Měřítko 1 : 25 000 (1 cm = 250 m)

 vybrané území

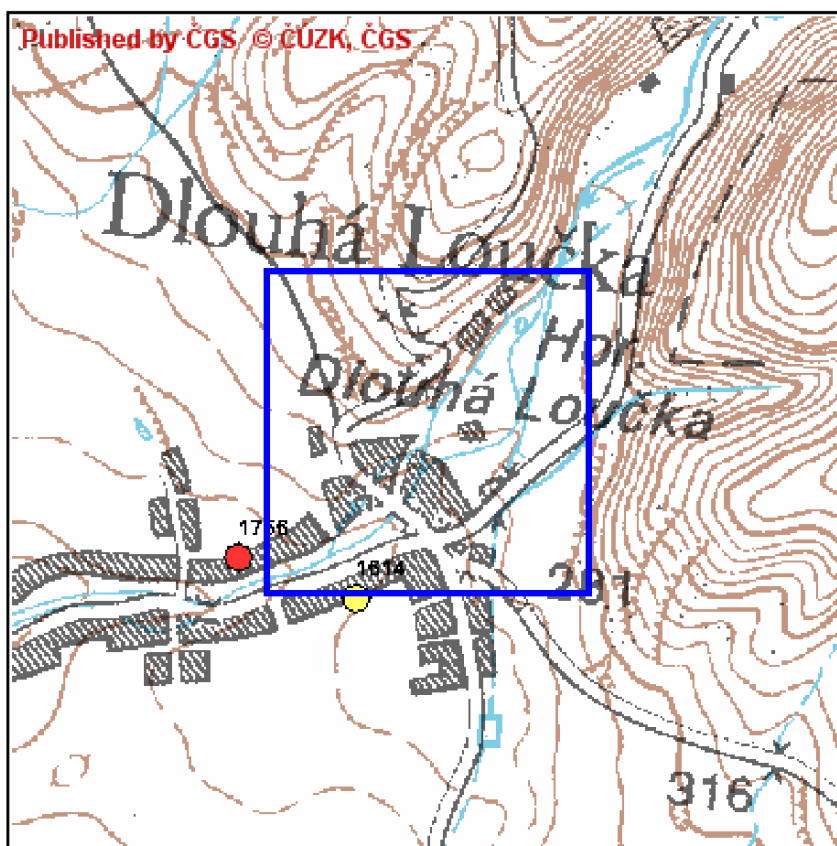
 0 0,5 1 km

### Legenda

Převažující kategorie radonového indexu geologického podloží:

-  nestanovena
-  nízká - 1
-  přechodná (nehomogenní kvartérní sedimenty) - 2
-  střední - 3
-  vysoká - 4
-  zlomy a jiná tektonika (zvýšené radonové riziko)
- 
-  kontury geologických jednotek  
(čísla uvnitř jednotek odpovídají jednotlivým horninám)

Mapa 4. Lokální měření radonového indexu geologického podloží



Měřítko 1 : 25 000 (1 cm = 250 m)

vybrané území

0 0,5 1 km

Počet zastižených objektů: 0

#### Legenda

Kategorie radonového indexu geologického podloží měřených lokalit

- neurčena
- nízká - 1
- střední - 2
- vysoká - 3

**5049**

- číslo objektu (měřená lokalita)
- hranice katastrálního území

## CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ Z HLEDISKA RADONU V PODLOŽÍ - POPIS

**Jaká je kategorie radonové indexu zastižených hornin geologického podloží ve vybraném území?**

viz mapa 2,3

Plocha vybraného území [%]	Radonový index		Hornina		
	Kategorie	Stupeň rizika	Legenda číslo	Horninový typ	Stáří - útvar
37	přechodný	2	6	hlína, písek, štěrk	kvartér
4	přechodný	2	7	sediment smíšený	kvartér
29	přechodný	2	13	štěrk, hlína	kvartér
19	přechodný	2	37	písek hlinitý - jíl písčité	kvartér
9	střední	3	494	břidlice, prachovec, droba	karbon
2	střední	3	498	droba	karbon

**Jaká je kategorie radonového indexu geologického podloží konkrétních měřených lokalit evidovaných ve vybraném území?**

viz mapa 4, data SÚJB

Objekt číslo	Lokalita	Průměrná koncentrace radonu [kBq <sup>m</sup> -3]	Radonový index	
			Kategorie	Stupeň rizika

**Jaká je průměrná koncentrace radonu (geometrický průměr) v dosud měřených budovách v katastrálních územích vybraného území?**

viz mapa 4, data SÚRO

			Průměrná koncentrace radonu [kBq <sup>m</sup> -3]	



## ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

### – převládající stupeň rizikivosti ve vybraném území

rizikový geofaktor: radon v podloží (radonový index)

převládající stupeň rizika: **2 - přechodná** ze škály 1-4 \*

rozsah z plochy vybraného území: 88%

viz mapa: 3

omezení využití území a doporučení:

Je nutné počítat s možností zvýšené koncentrace radonu v podloží. Doporučuje se odborné změření koncentrace radonu v podloží v místě vaší plánované stavby, příp. změření radonu ve stávajícím objektu. Při využívání místních zdrojů podzemní vody pro pitné účely se doporučuje analýza podzemní vody na radioaktivní prvky.

### – nejvyšší dosažený stupeň rizikivosti ve vybraném území

rizikový geofaktor: radon v podloží (radonový index)

nejvyšší dosažený stupeň rizika: **3 - střední** ze škály 1-4 \*

rozsah z plochy vybraného území: 12%

viz mapa: 3

omezení využití území a doporučení:

V této části vybraného území se doporučuje věnovat zvýšenou pozornost protiradonovým opatřením ve stávajících budovách nebo při výstavbě nových. Případná výstavba je podmíněna podrobným radonovým průzkumem. Při využívání místních zdrojů podzemní vody pro pitné účely se doporučuje analýza podzemní vody na radioaktivní prvky; je pravděpodobná potřeba technologických úprav.

Případné aktivity ve vybraném území doporučujeme konzultovat s odborníkem.

\* riziko vrůstá s vyššími čísly škály

## KONTAKTY

Pokud budete potřebovat geologické informace přesahující obsah reportu, navštivte internetové stránky České geologické služby [www.geology.cz](http://www.geology.cz) nebo kontaktujte odborného garanta této služby [www.geohazardy.cz](http://www.geohazardy.cz) nebo příslušného oblastního geologa [www.geology.cz/extranet/sqs/soq](http://www.geology.cz/extranet/sqs/soq).



## ODKAZY NA SOUVISEJÍCÍ INFORMACE

Portál Státní geologické služby [www.geologickaslužba.cz](http://www.geologickaslužba.cz)

Česká geologická služba [www.geology.cz](http://www.geology.cz)

Státní ústav radiační ochrany [www.suro.cz](http://www.suro.cz)

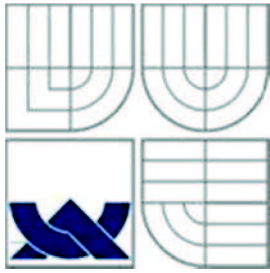
Státním úřadem pro jadernou bezpečnost - Registr [www.sujb.cz](http://www.sujb.cz)

## DEFINICE POUŽITÝCH POJMŮ A POPIS FENOMÉNU

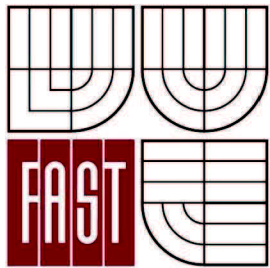
- **Radon (Rn-222)** je zdraví nebezpečný prvek, který vzniká radioaktivní přeměnou uranu U-238. Radon může pronikat do objektů jednak z hornin a zemin, které jsou pod základy staveb, jednak z vody, dodávané do objektů a také ze stavebních materiálů, jejichž základem jsou obvykle přírodní materiály. Hlavním a trvalým zdrojem radonu je však horninové prostředí. V určitých typech hornin a zemin jsou různé obsahy radonu v závislosti na jejich vývoji a složení.
- **Jak dlouho působí?** Radon je generován z podložních hornin neustále, vzhledem k poločasů přeměny mateřského prvku uranu U-238 (cca 4,5 miliardy let) je uvolňování radonu časově neomezeným jevem.
- **Čím je nebezpečný?** Radon se váže se na aerosoly v ovzduší, které při vdechnutí ulpívají na plicní výstelce a zvyšují tak vnitřní ozáření lidského organismu, způsobující rakovinu plic.
- **Jaké jsou doporučené postupy chování?** Detailní doporučené postupy pro snížení expozice radonu jak v podzemní vodě, v existujících objektech, tak i při výstavbě nových objektů naleznete na internetových stránkách [www.suro.cz](http://www.suro.cz).
- **Kdo získává informace o geofaktoru?** Problematikou radonu v podloží se zabývá Česká geologická služba (ČGS, [www.geology.cz](http://www.geology.cz)), problematikou koncentrace radonu v budovách, stavebních materiálech a ve vodních zdrojích se zabývá Státní ústav radiační ochrany (SÚRO, [www.suro.cz](http://www.suro.cz)). Praktická měření koncentrace radonu provádějí firmy s povolením k činnosti vydaném Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (SÚJB, [www.sujb.cz](http://www.sujb.cz) - Registr).
- **Co je to radonový index?** Radonový index (dříve radonové riziko) je kombinací třetího kvartilu koncentrace radonu v souboru 15 měřených hodnot na stavebním pozemku a výsledné propustnosti horninového prostředí. Stavební pozemky jsou charakterizovány třemi **kategoriemi radonového indexu: nízká, střední, vysoká**. Podle výsledné kategorie radonového indexu pozemku navrhnou certifikované firmy způsob založení objektu a ochrany proti pronikání radonu z podloží.

## Nejdůležitější legislativa

- **Vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 307/2002 Sb.**, ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb., o radonu v podloží a v objektech.
- **Vyhláška č. 462/2005 Sb.**, o distribuci a sběru detektorů k vyhledávání staveb s vyšší úrovní ozáření z přírodních radionuklidů a stanovení podmínek pro poskytnutí dotace ze státního rozpočtu.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## FOLDER C4 – FIRE PROTECTION

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

Michaela Pavelová

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

doc. Ing. JIŘÍ SEDLÁK, CSc.

BRNO 2012

## **FOLDER C4 – FIRE PROTECTION**

### **CONTENT:**

- Fire safety report
- Situation



# **FIRE SAFETY REPORT OF FAMILY HOUSE**

part F 1.3 of every project documentation acc. to regulation no.499/2006 Coll.

**BUILDING:** Family house in Dlouhá Loučka

**NAME:** Michaela Pavelová

**YEAR:** April 2012

**CONTENT:**

- A, Background papers
- B, Brief description of the building
- C, Fire characteristics, division into fire sectors
- D, Fire risk, degree of fire safety, size of fire sectors
- E, Evaluation of construction fire resistance
- F, Evaluation of material properties
- G, Escape ways
- H, Fire hazardous area
- I, Water for extinguishing
- J, Access roads
- K, Fire extinguishers
- L, Technical equipments
- M, Special requirements for constructions
- N, Fire safety devices
- O, Safety signs
- P, Conclusion

Drawing of the situation with description of fire hazardous areas.

## **A, Background papers**

Project documentation of the family house

Regulation No.23/2008 Coll., about technical conditions for fire protection of buildings

Regulation No.268/2011 Coll., which change regulation No.23/2008 Coll.

Regulation No.246/2001 Coll., Ministry of Interior determine fire safety conditions and state fire supervision (Regulation about fire prevention)

ČSN 73 0810 Fire safety of buildings – General provisions

ČSN 73 0802 Fire safety of buildings – Non-productive buildings

ČSN 73 0833 Fire safety of buildings – Buildings for living and accommodation

ČSN 73 0873 Fire safety of buildings – Fire water supply

## **B, Brief description of the building**

### Purpose of the object:

Object is designed as family house for family with four members. House has ground floor and loft. Built-up area is 85 m<sup>2</sup>. Floor area is 115,85 m<sup>2</sup>.

### Disposition:

Object has two floors, which are connected by interior timber stairs. Main entrance is situated in the ground floor.

### Constructions:

*Vertical load-bearing constructions:* External loadbearing walls consist of KM Beta Sendvix M system, from sand-lime brickwork 240mm thick with mineral wool insulation 180mm thick. Internal load-bearing walls and partitions are also designed from sand-lime bricks and gypsum boards.

*Horizontal constructions:* Ceiling above ground floor is from ceramic blocks Heluz Miako and beams Heluz Miako, th. 250mm. Loft ceiling consist of suspended gypsum boards soffit.

*Thermal insulation:* External walls - Rockwool Fasrock L, th.180mm; loft – between rafters Airrock HD 180mm, below the rafters Airrock HD 60mm

*Roof:* Wood pitch roof construction with metal sheets Satjam on lathing. Slope 40°.

*Stairs:* interior from oak timber

*Openings:* external doors and windows are plastic, roof windows and interior doors are from timber

Location description: Object is situated in built-up area in Dlouhá Loučka, cca 10,5m from the road, according to situation drawing.

### **C, Fire characteristics, division into fire sectors**

Building is examined according to ČSN 73 0833 as building OB1.

Fire height is 3,09m.

Construction system of the building: DP2

Building is one fire sector. Floor area of the building is 115,85m<sup>2</sup>.

### **D, Fire risk, degree of fire safety, size of fire sectors**

According to ČSN 73 0802, Annex B is total fire load:  $p_v = 45,75 \text{ kg/m}^2$

According ČSN 73 0833, paragraph 4.1.1. is determined degree of fire safety : II.degree

Building is examined according to ČSN 73 0833 as building OB1.

Conditions: building has max. 600m<sup>2</sup> floor area, max. 3 overground floors and 1 underground floor, max. 3flats

Building is one fire sector. Floor area of the building is 115,85m<sup>2</sup>.

### **E, Evaluation of construction fire resistance**

II. degree of fire safety	DEMAND(ČSN 73 0802)	REALITY
EXTERNAL WALLS ENSURING STABILITY OF THE OBJECT	REW 30 (GF) REW 15 (1 <sup>st</sup> F)	REI 120 KM Beta Sendwix M, sand-lime brick 240mm+min. wool Fasrock L 180mm
INTERNAL LOAD-BEARING WALLS	REI 30 (GF) REI 15 (1 <sup>st</sup> F)	REI 120 KM Beta sand-lime bricks
CEILING	RE 30 (GF) EI 15 (1 <sup>st</sup> F)	REI 120 Porotherm,250mm REI 30 gypsum boards+min. wool
ROOF COVERING	B <sub>roof,t1</sub>	B <sub>roof,t3</sub> -metal sheet Satjam

Roof layer is not situated in fire dangerous area, according to §7 of regulation 268/2011 Coll. is needed roof covering of B<sub>roof,t1</sub>. Metal sheeting is suitable for roof covering.

### **F, Evaluation of material properties**

Sand-lime brickwork KM Beta: reaction to fire class A1

Mineral wool Fasrock L: reaction to fire class A1, is=0

Porotherm ceiling: reaction to fire class A1, is=0,d0

Gypsum boards: reaction to fire class A2, is=0,d0

## G, Escape ways

According ČSN 73 0833 are in objects OB1 needed entrance doors with minimal width 0,8m and length of escape ways may not be calculated in family houses. In family house is designed door 0,9m width, it's enough.

## H, Fire hazardous area

### Fire hazardous area from fire open areas:

Total fire load:  $p_v = 45,75 \text{ kg/m}^2$

- *Southern gable wall:*  $l = 4,92 \text{ m}$ ;  $h_u = 4,39 \text{ m}$ ;  $S_p = l \cdot h_u = 4,92 \cdot 4,39 = 21,6 \text{ m}^2$   
Fire open area:  $S_{po} = 7,738 \text{ m}^2$ ;  $p_o = \frac{S_{po}}{S_p} = 0,36$ . 100% = 36% → min. 40%  
 $d = 5\text{m}$
- *Northern gable wall:*  $l = 1,46 \text{ m}$ ;  $h_u = 1,25 \text{ m}$ ;  $S_p = l \cdot h_u = 1,46 \cdot 1,25 = 1,825 \text{ m}^2$   
Fire open area:  $S_{po} = 1,825 \text{ m}^2$ ;  $p_o = \frac{S_{po}}{S_p} = 1$ . 100% = 100%  
 $d = 4,7\text{m}$
- *Eastern wall:*  $l = 8,365 \text{ m}$ ;  $h_u = 2,25 \text{ m}$ ;  $S_p = l \cdot h_u = 8,365 \cdot 2,25 = 18,8 \text{ m}^2$   
Fire open area:  $S_{po} = 5,226 \text{ m}^2$ ;  $p_o = \frac{S_{po}}{S_p} = 0,2777$ . 100% = 27,77% → min. 40%  
 $d = 3,1\text{m}$
- *Western wall:*  $l = 8,75 \text{ m}$ ;  $h_u = 1,4 \text{ m}$ ;  $S_p = l \cdot h_u = 8,75 \cdot 1,4 = 12,25 \text{ m}^2$   
Fire open area:  $S_{po} = 3,73 \text{ m}^2$ ;  $p_o = \frac{S_{po}}{S_p} = 0,3$ . 100% = 30% → min. 40%  
 $d = 3,1\text{m}$

## I, Water for extinguishing

- *Internal hydrants* – are not demanded for family houses according to paragraph 4.4b, ČSN 73 0873
- *External hydrants* – according ČSN 73 0873 have to be placed on local public water supply system, min. DN 80mm, in distance max.200m from the object. Built-up area of the object is smaller than 200m<sup>2</sup>.

## J, Access roads

Object is situated 10,5m from the road (width is 6m), according to situation drawing. Complies ČSN 73 0833, paragraph 4.4.1.

## **K, Fire extinguishers**

Complies Regulation 23/2008 Coll., there will be placed one fire extinguisher with extinguishing ability min.34A. For example 6kg powder extinguisher, which is suitable for extinguishing of solid, liquid and gas materials (classes A, B, C).

## **L, Technical equipments**

- *Ventilation:* natural ventilation, through windows
- *Heating, DHW:* The condensing gas boiler Cerapursmart (appliance of type C)with integrated water tank will prepare domestic hot water and water for central heating. Air inlet and outlet will be ensured by chimney HELUZ PLYN.

## **M, Special requirements for constructions**

There are no special requirements.

## **N, Fire safety devices**

According to Regulation 23/2008 Coll., there must be placed min. 1 fire detector or smoke detector (floor area  $\leq 150\text{m}^2$ ).

Recommended placement of detector is in the room no. 201.

For ensuring of higher protection against fire is recommended to place one more detector to room no. 101.

## **O, Safety signs**

The fire extinguisher and total stop will be marked according ČSN ISO 3864 with warning safety signs.

## **P, Conclusion**

This is part of project documentation for family house with two floors (ground floor+loft), one flat unit.

Object is assessed pursuant to ČSN 73 0833.

Building is designed as one fire sector with II.degree of fire safety.

Building constructions complies to ČSN 73 0802 for II.degree of fire safety. Object satisfies all fire protection requirements.

Escape ways complies standard requirements according to ČSN 73 0833, for object type OB1.

Fire hazardous area doesn't affect neighbouring objects and plots.

Placing of fire extinguisher with extinguishing ability 34A, marked with warning safety signs.

Placing of min. 1 fire detector or smoke detector.

Recommended placement of detector is in the room no. 201.

For ensuring of higher protection against fire is recommended to place one more detector to room no. 101.

Object satisfies all fire protection requirements.

The situation with the marking of fire hazardous area is part of the report.