

## POSUDEK č. 5/2016

ve smyslu Vyhlášky SÚJB č. 307/2002 Sb. o radiační ochraně  
o měření přírodní radioaktivity ve vnitřním ovzduší stávajících objektů  
na plochu zástavby z hlediska rizika pronikání radonu z podloží do budov

<b>Akce:</b>	<b>Temný Důl – Revitalizace stávajících objektů č.p. 24 a 25</b>
<b>Stavebník:</b>	Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje

Odpovědný řešitel: Ing. Taťána Peterová, oprávnění ZOZ SÚJB/RCHK/476/2014	
Datum zprac.:	leden 2016

## 1. Základní a identifikační údaje

Název stavby	REVITALIZACE stávajících objektů č.p. 24 a 25, TEMNÝ DŮL
Místo stavby	obec Horní Maršov, k.ú. Temný Důl st.p.č. 126 a 127, p.p.č. 314/4
Stavební záměr	Přestavba a revitalizace stávajících objektů č.p. 24 a 25 v k.ú. Temný Důl na nově vzniklou výjezdovou základnu RZP a školící centrum pracovníků ZZS KK včetně nové přístavby garáže pro sanitní vozy s příslušenstvím
Zadání úkolu	Provedení krátkodobého měření přírodní radioaktivity v prostoru suterénů objektů č.p. 24 a 25, a provedení měření objemové aktivity radonu v geologickém podloží stavby pro stanovení radon. indexu pozemku, pro ověření případné nutnosti realizace přiměřených protiradonových opatření při plánované přestavbě objektů a nové přístavbě, ve smyslu Vyhlášky SÚJB č. 307/2002 Sb. o radiační ochraně
Stavebník	Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje Hradecká 1690/2A, 500 12 Hradec Králové
Zhotovitel	HYDROGEOLOGIE PARDUBICE s.r.o., J.Palacha 324, 530 02 Pardubice povolení k činnosti SÚJB/RCHK/25619/2009
Odpovědný řešitel	Ing. Taťána Peterová oprávnění zvláštní odborné způsobilosti SÚJB/RCHK/476/2014
Podklady pro zprac.	rekognoskace stávajících objektů č.p. 24 a 25 výsledky provedených týdenních měření OAR a PFDE v suterénu objektů zastavovací situace nové přístavby terénní měření OAR v půdním vzduchu informace o geologických poměrech lokality (Studna pro ubytovnu SÚS, DSP 2008)
Datum zpracování	leden 2016

## 2. Úvod

Zájmová lokalita se nachází ve severní části Temného Dolu, po levé straně u hlavní silniční komunikace ve směru na Pec pod Sněžkou, cca 150 m před odbočkou na Pomezní Boudy.

Stávající objekty č.p. 24 a 25 (doposud Středisko zimní údržby a rekreační ubytovna SÚS Trutnov) budou revitalizována a přestavěny na výjezdovou základnu RZP a školící centrum ZZS KK, bez změny půdorysů rekonstruovaných objektů.

Základy a suterénní konstrukce obou objektů zůstanou zachovány v původním stavu s provedením nových izolací. Z nadzemních částí objektů zůstaně zachována pouze obvodová nosná konstrukce (obálka bez oken).

Mezi tyto objekty bude dále realizována nová nepodsklepená přístavba garáže pro sanitní vozy s příslušenstvím, která oba objekty spojí v jeden stavební celek a bude provozně propojena s 1NP objektu č.p. 25.

Z důvodu připravovaného stavebního záměru bylo provedeno měření přírodní radioaktivity (objem. aktivity radonu a dávkového příkonu záření gama) v prostoru suterénů obou objektů a měření objemové aktivity radonu v geologickém podloží stavby.

Obě měření byla provedena ve smyslu Vyhlášky SÚJB č. 307/2002 Sb.

Úkolem provedených měření bylo ověřit případnou nutnost realizace přiměřených protiradonových opatření při plánované přestavbě objektů a nové přístavbě (při překročení směrných hodnot daných výše cit. vyhláškou).

### 3. Měření úrovně přírodní radioaktivity v suterénu stávajících objektů

#### 3.1. Měřené objekty

Objekty č.p. 24 a 25 jsou typové stavby sendvičové panelové konstrukce na bázi dřevní hmoty (výrobce STAMO-832), v převážné části identických rozměrů a vnitřních dispozic. Objekty, jejichž výstavba proběhla v r. 1977-78, disponují 2 nadzemními podlažími a jsou celoplošně podsklepené.

Jedná se o polozapuštěné suterény s osazením cca 1,5 m pod úroveň terénu. V každém suterénu jsou 4 místnosti, z nichž 3 jsou nad úroveň terénu opatřeny okny. Suterénní zdivo je cihelné, izolace proti zemní vlhkosti jsou již dožilé. Z toho důvodu je zde plíseň a vysoká vlhkost, přičemž horší stav byl zaznamenán v objektu č.p. 24, který byl v poslední době zřejmě méně využívaný a vytápěný. Podlahy v suterénu (ve styku s podložími) jsou celistvé betonové.

Po plánované rekonstrukci objektů se počítá s plným využitím suterénů obou objektů, částečně i pro pobytové účely (místnosti lektorů, pokoj záchranářů atp.).

POZN: Stávající vytápění je pomocí AKU el. kamen. Voda je dodávána z vrtané studny s odradonovacím zařízením umístěným v suterénu objektu č.p. 25.

#### 3.2. Použitá metodika a měřicí technika

Měření objemové aktivity radonu v suterénních místnostech obou stávajících objektů č.p. 24 a 25 bylo provedeno expozičními komorami RM - 200 s elektrety, které byly ověřeny v Autorizovaném metrologickém středisku SÚJCHBO Příbram-Kamenná (č.ověř. listu 4810).

Měření dávkového příkonu záření gama (příkonu fotonového dávkového ekvivalentu pro jakostní součinitel záření gama =1) bylo provedeno kalibrovaným radiometrem DC-3E-98.

#### 3.3. Datum provedení měření

zahájení měření: 15.1. 2016 10<sup>30</sup>

ukončení měření: 21.1. 2016 16<sup>00</sup>

#### 3.4. Expoziční podmínky měření

Měření OAR v suterénu objektů probíhalo za kontrolovaných expozičních podmínek, při zavřených dveřích a oknech, omezené ventilace a teploty po dobu min. 10 hod/den o 5°C vyšší než teplota venkovní. Dodržení teplotního režimu v objektu po dobu měření bylo splněno, neboť měření probíhalo za běžných klimatických podmínek a v době měření nenastaly žádné extrémní vnější povětrnostní podmínky, ovlivňující ventilaci uvnitř objektu. V době měření se v nadzemní části objektů topilo.

Měření PFDE bylo provedeno v každé měřené suterénní místnosti ve výšce 1 m nad podlahou a vzdálenosti 0,5 m ode stěn. V následujících tab. č. 1 a 2 (kap.3.5.) jsou uvedeny vždy nejvyšší naměřené hodnoty PFDE v dané místnosti.

#### 3.5. Výsledky měření

Naměřené hodnoty objemové aktivity radonu (OAR) a příkonu fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE), jsou následující:

tab. č. 1

podlaží	objekt	č. místnosti	OAR (Bq/m <sup>3</sup> )	PFDE (μSv/h)
1 PP	č.p. 24	003	493 ± 62	0,12
		002-005	432 ± 61	0,13
		006	689 ± 64	0,11
		007	755 ± 66	0,14

tab.č. 2

podlaží	objekt	č. místnosti	OAR (Bq/m <sup>3</sup> )	PFDE (μSv/h)
1 PP	č.p. 25	003	272 ± 28	0,13
		002-005	300 ± 26	0,12
		006	286 ± 32	0,13
		007	318 ± 22	0,11

### 3.6. Směrné hodnoty

Podle vyhlášky SÚJB č.307/2002 Sb., § 95, odst. 1, jsou směrné hodnoty pro rozhodování o tom, zda mají být ve zkolaudovaných (stávajících) stavbách s obytnými nebo pobytovými místnostmi prováděny zásahy ke snížení stávajícího ozáření z přírodních radionuklidů:

- pro objemovou aktivitu radonu ve vnitřním ovzduší obytné nebo pobytové místnosti **400 Bq/m<sup>3</sup>**.
- pro max. příkon fotonového dávkového ekvivalentu v obytné nebo pobytové místnosti **1,0 μSv/h**.

### 3.7. Dílčí závěr

Při měření v suterénních prostorách stávajících objektů č.p. 24 a 25 Temný Důl, bylo zjištěno překročení směrné hodnoty pro objemovou aktivitu radonu v objektu č.p. 24 ve všech měřených místnostech (tj. v celém prostoru suterénu). V objektu č.p. 25 překročení směrné hodnoty zjištěno nebylo v žádné z měřených suterénních místností. Naměřené maximální hodnoty příkonu foton. dávk. ekvivalentu vyhověly směrné hodnotě, a to v obou objektech.

## 4. Měření objemové aktivity radonu v geologickém podloží Stanovení radonového indexu stavebního pozemku

### 4.1. Metodika měření, postup vyhodnocení výsledků

Měření OAR v geologickém podloží bylo provedeno v místě nové přístavby, která propojí oba rekonstruované objekty a s objektem č.p. 25 bude spojena i provozně. Zastavěná plocha přístavby činí 81 m<sup>2</sup> (viz zastavovací situace v příloze).

Dne 15.1. 2016 byl za vcelku příznivých klimatických podmínek (zataženo, klidno, +2° C) proveden odběr vzorků půdního vzduchu z hloubky cca 0,8 m. V odebraných vzorcích byla následně změřena objemová aktivita radonu <sup>222</sup>Rn (c<sub>A</sub>). Měření OAR bylo provedeno přístrojem LUK 3A, ověřeným v Autorizovaném metrologickém středisku SÚJCHBO Příbram - Kamenná (ověř. list č. 4743), pomocí scintilačních komor Lucasova typu.

Soubor naměřených hodnot byl statisticky zpracován a byla stanovena hodnota třetího kvartilu c<sub>A75</sub> souboru měření. Z archivních geologických podkladů a měření OAR in situ, byla stanovena propustnost základové půdy, rozhodná pro stanovení radonového indexu stavebního pozemku.

Výsledný radonový index byl stanoven podle následující tabulky č. 3:

Radonový index stavebního pozemku	c <sub>A75</sub> (kBq/m <sup>3</sup> ) souboru měření při propustnosti		
	nízké	střední	vysoké
vysoký	> 100	> 70	> 30
střední	30 - 100	20 - 70	10 - 30
nízký	< 30	< 20	< 10

#### 4.2. Geologické poměry lokality

Z geologického hlediska náleží území krkonošsko-jizerskému krystaliniku, budovanému metamorfity lužické oblasti – biotiticko-muskovitickými rulami, jejichž povrch je v zájmové lokalitě v hloubce cca 4,5 m pod terénem. V jejich nadloží se nachází cca 1,5 m mocná vrstva zcela zvětralých rul, kterou označujeme jako eluvium.

Přirozeně uloženou kvartérní vrstvou jsou štěrkovito-sučovité až balvanité náplavy, které jsou v blízkosti objektů nahrazeny navážkami obdobného charakteru.

Přibližný geologický profil na staveništi (převzato z dokumentace vrtané studny na p.p.č. 314/1:

0,0 – 3,0 m hlinité štěrky a suť s balvany      tř. G-F, GM, Cb (B)

3,0 – 4,5 m zvětralá migmatická rula      tř. R6

Podz. voda je vázána v puklinovém systému skalního podloží a nachází se v hloubce cca 3-4 m p.t.

#### 4.3. Plynopropustnost základové půdy

Základovou půdu do úrovně založení objektů a nové přístavby, tvoří na zkoumaném pozemku zeminy hlinito-štěrkovitého charakteru, ve smyslu ČSN 73 6133 tř. G-F, GM (obsah jemnozrnné f-fракce 5-35 %). Plynopropustnost tohoto zemního prostředí lze na základě uvedeného zatřídění zemin a podle hodnocení odporu při sání vzorků půdního vzduchu, hodnotit jako vysoká až střední.

#### 4.4. Výsledky měření OAR v podloží      uvádí následující tabulka č. 4:

počet měření	objemová aktivita $c_A^{222}\text{Rn}$ (kBq/m <sup>3</sup> )			
	rozsah hodnot	aritmetický průměr	směrodatná odchylka	třetí kvartil $c_{A75}$
15	18,3 – 68,4	41,3	19,4	56,4

#### 4.5. Dílčí závěr

**Radonový index stavebního pozemku je vysoký** (viz tab. č.2, 3:  $c_{A75} = 20\text{--}70 \text{ kBq/m}^3$  pro vysokou až střední propustnost základové půdy).

### 5. Závěr a doporučení

V rámci připravované přestavby a revitalizace objektů č.p. 24 (st.p.č. 126) a č.p. 25 (st.p.č. 127) a nové přístavby na p.p.č. 314/4, v k.ú. Temný Důl, obec Horní Maršov, byl proveden radonový průzkum ve smyslu Vyhlášky SÚJB č. 307/2002 Sb., § 94,95 a přílohy č. 11 ve znění pozdějších předpisů.

Úkolem průzkumu bylo zjištění úrovně přírodní radioaktivity v suterénních prostorách obou objektů, které zůstanou při přestavbě zachovány a využívány, a stanovení radonového indexu stavebního pozemku pro novou spojovací přístavbu mezi objekty. Cílem provedených měření bylo posouzení případné nutnosti realizace protiradonových opatření při projektovaných stavebních úpravách objektů a při nové výstavbě, pro zamezení možného pronikání radonu z geologického podloží do vnitřního ovzduší nově vzniklé stavby s pobytem osob.

**V objektu č.p. 24 Temný Důl, bylo za popsanych podmínek měření zjištěno překročení směrných hodnot objemové aktivity radonu podle § 95, odst. 1 vyhlášky č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Objekt č.p. 25 těmto směrným hodnotám vyhověl.**

Příčinou naměřených vyšších hodnot OAR jsou bezesporu odžilé nevyhovující izolace suterénních konstrukcí objektů, které dostatečně nebrání pronikání radonu z podloží a jsou také příčinou vysoké vlhkosti suterénních prostor.

*Jelikož suterény obou objektů zůstanou zachovány a po rekonstrukci se počítá s jejich plným využitím, částečně i k pobytovým účelům, je nezbytné provedení dodatečných izolací suterénních konstrukcí jak proti vodě a zemní vlhkosti, tak i proti radonu.*

*Provedeným průzkumem v geologickém podloží na p.p.č. 314/4 k.ú. Temný Důl bylo zjištěno, že se jedná o pozemek s vysokým radonovým indexem.*

Pokud je stavba umísťována na pozemku s vysokým radonovým indexem, musí být preventivně chráněna proti pronikání radonu z podloží (§6, odst. 4 zákona 13/2002 Sb.).

Způsob ochrany stavby stanoví ČSN 73 0601 - Ochrana staveb proti radonu z podloží.

Pro vysoký radonový index pozemku, pokud rozhodná koncentrace radonu v podloží (hodnota  $c_{A75}$ ) nepřesáhne  $60 \text{ kBq/m}^3$  při vysoké plynopropustnosti zemního prostředí (platí v tomto případě), *jsou vyžadována stejná protiradonová opatření stavby jako při středním radonovém indexu.*

Tzn., že dostatečným protiradonovým opatřením je provedení základových konstrukcí stavby v 1. kategorii těsnosti (tj. s alespoň jednou vrstvou celistvé protiradonové izolace), navržené a provedené dle výše uvedené ČSN. Provádění přidavných ochranných opatření (instalace větracího systému podloží nebo ventilační vrstva v kontaktní konstrukci) je vyžadováno pouze v případě instalace podlahového topení.

Účinnost provedených protiradonových opatření doporučujeme ověřit měřeními radonu ve vnitřním ovzduší nově vzniklého objektu po dokončení přestavby a revitalizace.

## 6. Použité metodiky, legislativa a normy

Použitá metodika: Radiační ochrana "Měření a hodnocení ozáření z přírodních zdrojů ve stavbách s obytnými nebo pobytovými místnostmi – Doporučení" (SÚJB Praha, IV/2012)  
Radiační ochrana, Stanovení radonového indexu pozemku přímým měřením  
- Doporučení (SÚJB Praha, VI/2012)

Legislativa: Vyhláška SÚJB č. 307/2002, § 94,95, příl. č. 11, ve znění p.p.

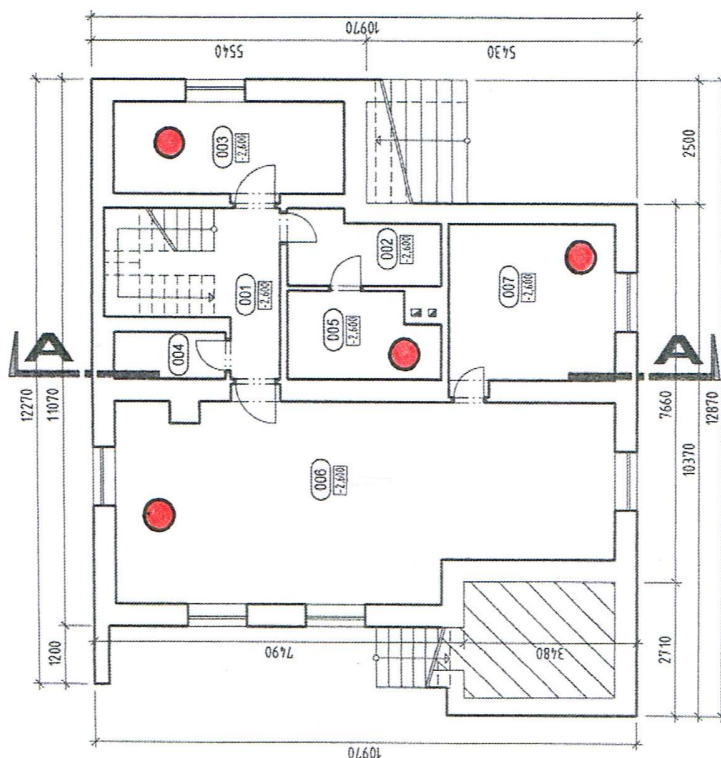
Použité ČSN: ČSN 73 0601 - Ochrana staveb proti radonu z podloží  
ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

V Pardubicích, 26.1. 2016

.....  
*Ing. Tatána Peterová*

PŘÍLOHY: Umístění měřidel OAR v objektech  
Situace zastavovací

Č.P. 24

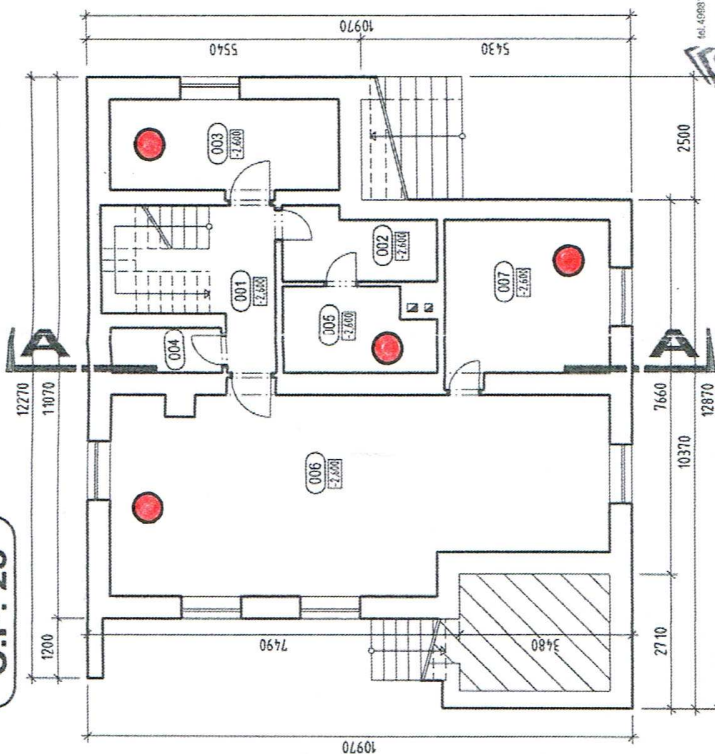


## LEGENDA MÍSTNOSTÍ :

MČ	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA	PODLAHA	POZNÁMKA
001	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,08	---	---
002	SKLAD	4,28	---	---
003	SKLAD	8,63	---	---
004	SKLAD	2,68	---	---
005	SKLAD	5,01	---	---
006	ŠATNA	37,95	---	---
007	SKLAD	10,40	---	---
PLOCHA MÍSTNOSTÍ I P P CELKEM		73,25 m <sup>2</sup>	---	---

● umístění měřidel objem. aktivity radonu v objektech

Č.P. 25



## LEGENDA MÍSTNOSTÍ :

MČ	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA	PODLAHA	POZNÁMKA
001	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,08	---	---
002	SKLAD	4,28	---	---
003	SKLAD	8,63	---	---
004	SKLAD	2,68	---	---
005	SKLAD	5,01	---	---
006	ŠATNA	37,95	---	---
007	SKLAD	10,40	---	---
PLOCHA MÍSTNOSTÍ I P P CELKEM		73,25 m <sup>2</sup>	---	---

Martin ŠAFRÁNEK  
16.498818431, 1652.038-038427

**DRUPOS**  
TRUTNOV

Horní Prosečská 150, TRUTNOV 541 01  
www.drupos.cz, e-mail: s@drupos.cz



## SOUČASNÝ STAV

HLAVNÍ INŽENÝR Ing. Zdeněk FIBIKAR		VYPRACOVAL Martin ŠAFRÁNEK	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT Martin ŠAFRÁNEK
STAVEBNÍK : Zastoupená státní Křižovatka s nájezdem OBEC : TEBŮV DŮL		KRAJ : JIHLAVSKÝ	DATUM : 08/2015
AKCE : <b>REVITALIZACE</b> stávajících objektů č.p. 24 a 25		STUPEŇ PD : STUDIE	
<b>TEMNÝ DŮL</b>		FORMÁT : 2 A4	
OBSAH :		MĚŘITKO : 1 : 100	
PŮDORYS 1.P.P. - SOUČASNÝ STAV		03	



**LEGENDA :**

- STÁVAJÍCÍ OKOLNÍ OBJEKTY.
- STÁVAJÍCÍ OBJEKTY č.p. 24 a 25 NA STAVEBNÍCH POZEMKÍCH P.Č. 127 a 126 V K.Ú. TEMNÝ DŮL.
- NOVÁ PŘÍSTAVBA GARÁŽE NA POZEMKU P.Č. 3144 V K.Ú. TEMNÝ DŮL = ZASTAVĚNÁ PLOCHA = [81,00 m<sup>2</sup>]
- NOVÉ ZPEVNĚNÉ PLOCHY Z BETONOVÉ ZÁMKOVÉ DLAŽBY NA POZEMKU P.Č. 3144 V K.Ú. TEMNÝ DŮL = ZASTAVĚNÁ PLOCHA = [175,00 m<sup>2</sup>]
- STÁVAJÍCÍ ASFALTOBETONOVÁ KOMUNIKACE NA POZEMKU P.Č. 3144 V K.Ú. TEMNÝ DŮL.
- STÁVAJÍCÍ SILNICE SMĚR TRUTNOV - PEC POD SNĚŽKOU.

- (A) — STÁVAJÍCÍ VRTANÁ STUDNA JAKO ZDROJ PITNÉ VODY PRO STÁVAJÍCÍ OBJEKTY Č.P. 24 a 25.
- (B) — STÁVAJÍCÍ ŽELEZOBETONOVÁ JÍMKA NA VYVÁŽENÍ (žumpa) PRO ZAJIŠTĚNÍ LIKVIDACE SPÁŠKOVÝCH VOD STÁVAJÍCÍCH OBJEKTŮ Č.P. 24 a 25.

**POZNÁMKA :**

PROJEKTANT PŘEVEDL STAVEBNÍ TECHNICKOU PROHLÍDKU OBJEKTŮ PŘED ZPRACOVÁNÍM DOTYČNÉ STUDIE NA VRŽENÉ STAVBY II.  
V PROJEKTU JESOU ZAPRACOVÁNY POŽADAVKY STAVEBNÍKA KOORDINOVANÉ PROJEKTANTEM V NÁVZÁJNOSTI NA STAVEBNÍ ZÁKON A PŘEDPISY S NÍM SOUVISEJÍCÍ II.  
PRO ZPRACOVÁNÍ DALŠÍHO STUPNĚ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE BUDE NUTNÉ STÁVAJÍCÍ OBJEKTY PODROBNĚ STAVEBNĚ TECHNICKY ZAMĚŘIT VČETNĚ VÝŠKOP SNEHOVÝCH ZAMĚŘENÍ II.  
TATO STUDIE SLOUŽÍ POUZE JAKO ZADÁNÍ STAVBY S PŘÍPADNÝM PŘEDBEŽNÝM PROJEDNÁNÍM S "DOOS" A ZAJÍŠTĚNÍ FINANČNÍCH PŘÍSPĚVKŮ NA VÝSTAVBU II.

Martin ŠAFRÁNEK  
Tel: 498818431, mob: 603400427  
**DRUPOS**  
TRUTNOV  
Martin Drupos s.r.o. 150, TRUTNOV 541 01  
www.drupos.cz, e-mail: safranek@drupos.cz



HLAVNÍ INŽENÝR Ing. Zdeněk FIBIKAR	VYPRACOVAL Martin ŠAFRÁNEK	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT Martin ŠAFRÁNEK
STAVEBNÍK : Zastupitelka městského úřadu, Ing. Jiří Křiváček, Ing. Karel Křiváček 500 12		
OBEC : TEMNÝ DŮL	KRAJ : KRAJ VYŠKOVSKÝ	DATUM : 08.2015
AKCE :	<b>REVITALIZACE</b> stávajících objektů č.p. 24 a 25 <b>TEMNÝ DŮL</b>	
OBSAH :	SITUACNÍ VÝKRES STAVBY	
		
DRUPOS TRUTNOV ARCHITECTONICKÁ A PROJEKČNÍ KANCELAR		
ZAKÁZKA Č. : 41816A		
STUPĚŇ PD : STUDIE		
FORMÁT : A4		
MĚŘÍTKO : 1 : 500		
02		

