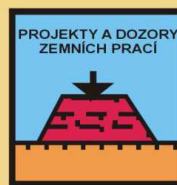




ING. JIŘÍ PETERA  
Pouchovská 533/52a  
500 03 Hradec Králové  
495 059 236  
602 462 687  
www.peterajiri.cz



## INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POSOUZENÍ (IGPo) STABILITY STRMÉHO SVAHU A RÁMCOVÝ NÁVRH STABILIZACE

Název akce:

**CHRUĐIM – NA KOPANICI – STRMÝ SVAH**



Lokalita Na Kopanici - 3D pohled od jihozápadu s vyznačením řešeného území

Objednatel:

**MĚSTO CHRUĐIM**  
Resselovo nám. 77, 537 16 Chrudim

Zhotovitel:

**ING. JIŘÍ PETERA**  
IČ: 16245831  
Pouchovská 533/52a, 500 03 Hradec Králové -Věkoše

Datum: 04 / 2021

## OBSAH IGPO:

1. Úvodní informace (identifikační údaje, úkol inženýrskogeologického posouzení, podklady, lokalizace, geologické poměry)
2. Metodika inženýrskogeologického posouzení (IGPo)
3. Výsledná zjištění k problematice nestability strmého svahu
4. Doporučení a rámcový návrh stabilizace strmého svahu
5. Závěry

## PŘÍLOHY:

Č.1 Situace nestabilního strmého svahu – stávající stav (M = 1 : 400, tisk A3)

Č.2 Schematické geologické profily svahem

2/1 Schematický geologický profil – příčný řez I – I' (M = 1 : 100, tisk A3)

2/2 Schematický geologický profil – příčný řez II – II' (M = 1 : 100, tisk A3)

2/3 Schematický geologický profil – příčný řez II – III' (M = 1 : 100, tisk A3)

2/4 Schematický geologický profil – příčný řez IV – IV' (M = 1 : 100, tisk A3)

Č.3 Situace rámcového návrhu stabilizace svahu

## 1. ÚVODNÍ INFORMACE (IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE, ÚKOL IGPO, PODKLADY, LOKALIZACE, GEOLOGICKÉ POMĚRY)

### Identifikační údaje o lokalitě:

Kraj: Pardubický

Město: Chrudim (571164)

Katastrální území: Chrudim (č.kú. 654299)

Prošetřované pozemky: ppč. 462/1, 462/2, 462/6, 462/7, 462/14, 462/15 (vše ve vlastnictví Města Chrudim)

Orientace pozemku: západ až jihozápad

Nadmořská výška: cca 260 - 285 mnm



PŘEHLEDNÁ MAPA SE SITUOVÁNÍM SVAŽITÉ LOKALITY - CHRUDIM - NA KOPANICI



## Úkol inženýrskogeologického posouzení (IGPo):

Úkolem geologických prací bylo **inženýrskogeologické posouzení (IGPo) strmého svahu** na výše uvedených pozemcích v k.ú. Chrudim, nad uličkou Na Kopanici. Geologické práce byly prováděny na základě objednávky Města Chrudim č.153/1/21/08 ze dne 03.02.2021.

### Podklady:

- Prohlídka lokality a primární geologická dokumentace svahu dne 04.11.2020, podrobná dokumentační prohlídka dne 17.03.2021
- Společná prohlídka lokality se zástupci objednatele dne 14.04.2021.
- ČSN 721001, 731001, 731005, 736133, metodika Nemeton 2013.
- Topografické a katastrální mapy na portálu <https://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec>
- Podrobné geodetické zaměření lokality (zprac. SCE CZ, s.r.o. Mladá Boleslav, autoři: P. Hromádka, Ing.Mgr. P.Zbiral, 03/2021).
- Údaje ze Stavebního úřadu Chrudim zaměřené na řešení zárubních zdí v rámci staveb rodinných domů situovaných podél uličky Na Kopanici
- Elektronická verze geologické mapy ČGS na portálu: [www.geology.cz](http://www.geology.cz)

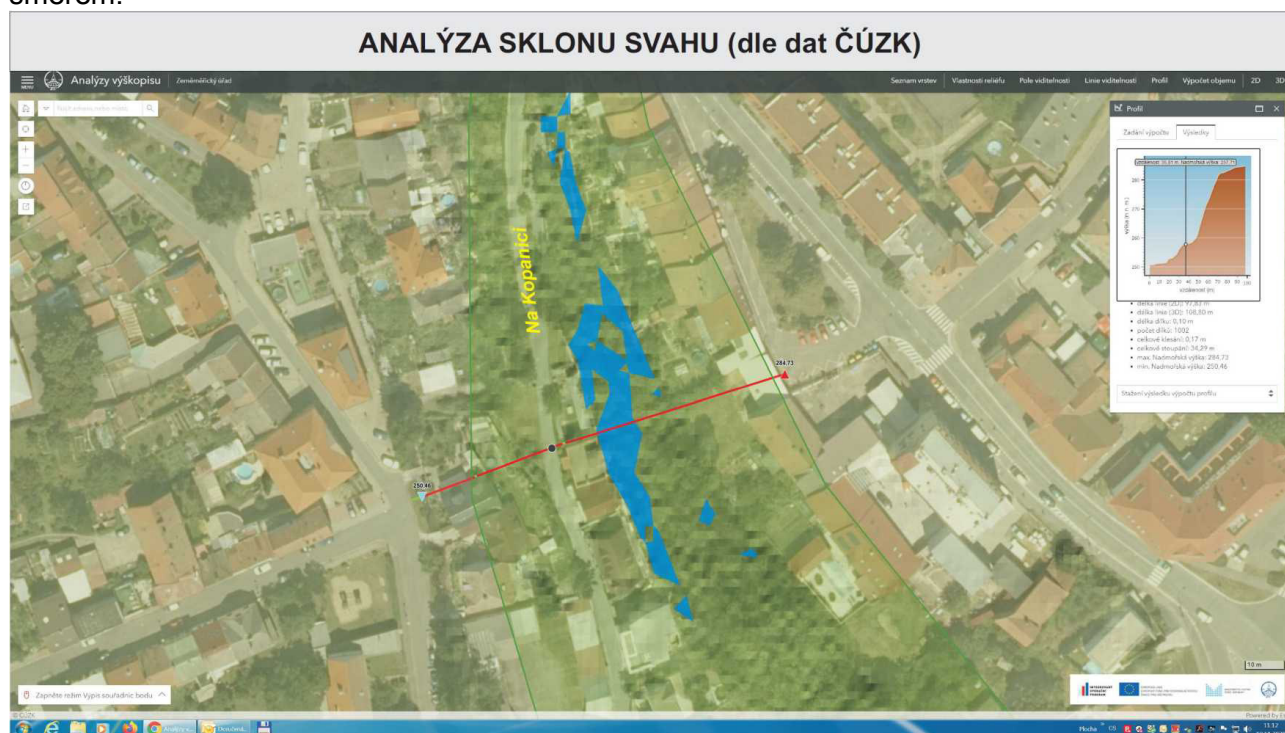
### Lokalizace a charakter místa:

Svažitá lokalita je součástí centra města, např. od centrálního Resselova náměstí je vzdálena cca 300m jihovýchodně. Celou lokalitou prochází **rampovitě klesající dlážděná ulička Na Kopanici**, z větší části uzavřená pro motorovou dopravu.

Lokalita Na Kopanici představuje strmý, **souvisle porostlý svah**, v intravilánu města Chrudimi. S ohledem na obtížnou přístupnost svahu pro techniku je logické, že porosty většinou tvořené vzrostlými listnatými stromy, jsou neudržované a divoce rostoucí tak, jak jim to umožňují klimatické a substrátové podmínky.

Bezprostředně pod patou svahu je v ul. Na Kopanici 5 rodinných domů. Některé z nich mají pozemky zaříznuté do paty svahu a stabilizované zárubními zdmi.

Řešený svah je velmi strmý, o sklonu 45° - 50°, lokálně (maloplošně) až téměř 65°, jak je patrné z analýzy sklonu svahu na následujícím obrázku. Svah je orientován západním až jihozápadním směrem.



### Geologické poměry:

Svrchní geologickou vrstvu tvoří **tenký zvětralinový pokryv**, řádově několik dm, jílovito-úlomkovitého charakteru. Zvětralina je nepravidelně pokrytá tenkou přirozenou humózní vrstvou. Při terénní pochůzce byly na povrchu terénu lokálně zaznamenány nesouvislé figury **různorodé navážky a biologického odpadu**, pravděpodobně původem ze sousedních zahrad.

**Geologické podloží je tvořené šedým slínovcem**, tzn. slabě diageneticky zpevněnou sedimentární horninou svrchnokřídového stáří (cca 90 MA), horizontálně vrstevnatou, úlomkovitě až tence deskovitě odlučnou. Slínovec je při povrchu zvětralý, do hloubky pozvolna přechází do navětralého až zdravého stavu (tzn. kompaktnější a tvrdé).

Rozvržení geologických jednotek v širších souvislostech je ve výřezu z geologické mapy ČGS níže v textu.

Vznik strmého svahu může být **tektonicky predisponovaný vlivem geologického zlomu** (směru JV-SZ), s linií založenou zhruba v patě svahu v místech dnešního náhonu v nivě řeky Chrudimky.

Ve svahu nebyly zaznamenány **žádné projevy vodní aktivity**, a to ani povrchové vody (erozní působení) ani mělké vody podzemní. Má se za to, že voda neovlivňuje stabilitu svahu vůbec nebo ji ovlivňuje pouze epizodně po velmi vydatných srážkách, zachycených v biologicky oživeném pokryvu a zvětralinové zóně.



Stabilita svahu: **svah jako celek je stabilní**, je tvořen relativně kompaktním slínovcovým masivem, mimo přímý dosah zlomové tektoniky, pouze s výskytem podružných diskontinuit ve zvětralinové zóně. **Lokální nestabilní stav tenké povrchové vrstvy** je důsledkem značné strmosti svahu v kombinaci s atmosférickým zvětráváním povrchové slínovcové partie, kdy finální podoba zvětralin obsahuje jílovitou komponentu. Při výrazně zvýšené vlhkosti (po atmosférických jevech) klesá smyková pevnost jílu a ve svahu dochází k mělkým zátrhům.



## 2. METODIKA IGPO

- A) Studium dostupných podkladů.
- B) Archivní geologická rešerše.
- C) Příprava dokumentačních map a řezů.
- D) Prohlídka terénu, geologická dokumentace a měření hlavních parametrů strmého svahu, pořízení fotodokumentace.
- E) Posouzení stability strmého svahu zjednodušenou metodou hodnocení.

## 3. VÝSLEDNÁ ZJIŠTĚNÍ K PROBLEMATICE NESTABILITY STRMÉHO SVAHU

### Pokryv svahu a dřevní porost:

- Ve strmě svažité lokalitě se vyskytuje víceméně souvislý krycí travní drn na tenké humózní vrstvě, různě hustý, podle sklonitosti a výživné síly jílovito-úlomkovitého substrátu.
- Svah je souvisle porostlý vzrostlými stromy (s převahou jasanů), v ploše je patrná rozdílná vitalita stromů, keřové patro je velmi nesouvislé a řídké, tvořené spíše plevelnými druhy (divoký ostružiník, maliník, lokálně břečťan).

### Antropogenní zásahy:

- Na horní hraně svahu je nesouvislá kamenná zeď (snad relikť historických hradeb ?) a dále většinou oplocení sousedních zahrad průhledným drátěným plotem.
- Na patě svahu jsou patrné terénní odřezy pro rozšíření a částečnou stabilizaci pozemků souvisejících s rekonstrukcemi a novostavbami domů v uličce Na Kopanici.
- Na severozápadní straně uličky Na Kopanici (horním konci) je udržovaný terasově uspořádaný prostor kolem církevní sochy (Sv. Jan Nepomucký), stabilizovaný kamennými zárubními zdmi a dlážděním.
- V severní blízkosti domu čp.79 je pata svahu stabilizována záporovou stěnou délky cca 25m a výšky cca 2m - 3m (ocelové zápor, s dřevěnými pažinami z kuláčů).
- Část paty svahu v severozápadní části lokality je chráněna proti pádu předmětů ze strmého svahu úpravou z ocelové kari-sítě (spíše amatérskou) instalovanou nasvislo do lešenových trubek a tenkých ocelových sloupků.

### Projevy nestability svahu:

- Ve střední části strmého svahu, nad domem čp.79, je patrný **plošný sesuv mělké půdní vrstvy** na ploše několika desítek m<sup>2</sup> (viz foto níže). Aktuálně nelze přesně analyzovat příčiny vzniku sesuvu, nicméně se nabízí kombinace vlivů: velmi strmý svah (sklon 50° - 60°), porušení travní kryt s epizodním zatékáním srážkové vody, poněkud větší mocnost jílovito-úlomkovité svrchní vrstvy (vyšší jednotky dm), přetížení horní části svahu navážkou se sousední zahrady, předchozí oslabená pata svahu odřezem pro stavbu pergoly domu, mělké kořeny křovin a dřevin v místě apod.
- Aktivita sesuvu: vzhledem k zachycenému stavu a trvajícím geofaktorům **může být mělký sesuv aktivní** nebo bude periodicky aktivován při vydatnějších atmosférických srážkách.



Mělký plošný sesuv nad domem čp.79: čelní pohled (vlevo) / pohled shora (vpravo)

#### 4. DOPORUČENÍ A RÁMCOVÝ NÁVRH STABILIZACE STRMÉHO SVAHU

Pokud začneme od **principeciálních opatření**, tak by to měla být **stabilizace plošného sesuvu a zmírnění sklonu svahu**, a to i nesouvisle nebo lokálně, samozřejmě citlivě a s ohledem na současnou vegetaci nebo její plánované změny.

Stabilizaci svahu doporučujeme rozdělit do 2 časových etap:

##### 1. ETAPA:

- A. Zajistit, aby byly řádně provedeny **zásypy zárubních zdí** níže stojících rodinných domů, jelikož výstavbou zdí byla odříznuta pata strmého svahu. Zdi jsou na pozemcích soukromých vlastníků a tato povinnost náleží jim.
- B. Jako priorita se jeví **stabilizace a kultivace mělkého plošného sesuvu**, který je dobře patrný **nad domem čp.79**. Tento prostor (viz foto výše v textu a přesné vymezení v situaci v příl.1) je nutné sanovat přednostně a neprodleně. Ze zjištěných znaků (rozšiřujících se zátrhů) plyne, že sesuv je aktivní a může být prakticky kdykoli iniciován např. vydatnými srážkami. Sesuv je mělký a lze ho stabilizovat v horní pasáži např. záchytným plotem (s dostatečným akumulacním prostorem) a ve střední pasáži mikropilotovou stěnou.
- C. Stabilizaci sesuvu v patě svahu lze např. provést **prodloužením stávající záporové stěny** směrem k domu čp.79 tak, aby vykryla celou patu plošného sesuvu.

##### 2. ETAPA:

- D. **Zmírnění sklonu svahu** v dalších částech svahu mimo etapu č.1 lze dosáhnout pouze **technickými prostředky**, a to např: terasováním pomocí gabionových zdí, záporových stěn, mikropilotových stěn, kamenných zídek nebo palisád.
- E. Lokální terasové plošiny by měly mít parametry, které umožní jejich **osázení křovinami** nebo i **vyššími dřevinami** se zpevňujícími účinky a lokální zatravnění odolnými travinami.
- F. Jakékoli opatření pro zmírnění sklonu svahu **nesmí být překážkou přirozenému odtoku** vody z povrchu svahu a nesmí vytvářet hráz pro gravitační odtok vody podpovrchové.
- G. Návrh technických opatření musí respektovat značnou strmost svahu a musí být technicky proveditelné v místech velmi obtížně přístupných pro techniku.
- H. Nová technická opatření musí do budoucna **umožnit údržbu** nebo **novou výsadbu hlubokokořenících dřevin** (jasany, javory apod.). Zpevnění svahu kořenovým systémem dřevin je v místních podmínkách **důležitý způsob stabilizace**.

#### 5. ZÁVĚRY

Prošetřovaný svah je velmi strmý, o sklonu 45°- 50°, lokálně (maloplošně) až téměř 65°, jak je patrné z výsledků geodetického zaměření a ze schematických geologických profilů (viz příl.2/1 – 2/4).

Geologické podloží lokality je tvořeno pevným slínovcovým masivem, na němž spočívá tenký zvětralinový kryt a humózní vrstva. Vodní režim mělké podzemní vody není aktivní. Výskyt podpovrchové vody je pouze epizodní, po vydatných srážkách.

Lokálně nestabilní je pouze tenká (několik dm) zvětralinová vrstva s humózním a drnovým pokryvem. Aktivace svahových pohybů nastává po vydatných srážkách, při přitížení navážkou a v místech, kde je oslabený porost vzrostlých stromů. Příkladem je plošný sesuv v blízkosti domu č.p.79. Jeho rozšíření je v současné době omezeno stabilizační funkcí záporové stěny v části paty svahu.

Riziko rozšíření mělkého sesuvu je dosti závislé na vitalitě porostu hlubokokořenících dřevin (např. jasanů), která je v posledních letech narušená odumíráním jedinců i skupin v extrémně suchých letech.

Stabilizaci strmého svahu lze rozdělit do 2 etap (viz kapitola výše v textu). Etapa č.1 by měla být provedena neprodleně, etapu č.2 lze mírně časově odložit (ale ne více než o 2 roky).

Doporučujeme objednateli nechat zpracovat projekt stabilizace strmého svahu oprávněnou osobou.

V Hradci Králové 27.04. 2021



**Ing. Jiří Petera**  
odpovědný geolog v oboru  
inženýrská a environmentální geologie



Spolupracovníci:  
Mgr. David Vraný, geolog  
Pavel Hromádko, geodet