

## **Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.**

Svobody 814, Liberec 15, 460 15, tel. 482750583,  
fax. 482750584, mobil 603711985, 724034307  
e-mail : diagnostika.lb@volny.cz. <http://www.diagnostikaliberec.cz>

---

### **ZPRÁVA č. 102/23**

**Diagnostický průzkum  
ocelové konstrukce rozhledny Hlavatice,  
MAŠOV U TURNOVA**



Počet stran: 12  
Počet příloh: 1  
Datum: 16.10.2023

Vypracovali:  
ing.K.Čapek  
ing.A.Hlaváček  
ing.A.Hlaváček ml.

## **1. ÚVOD**

OBJEDNATEL: **AGRAL PLAST s.r.o.**

STAVBA-OBJEKT: **ocelový konstrukce schodiště rozhledny Hlavatice**

KONSTRUKCE: **nosná konstrukce schodiště rozhledny**

Na základě objednávky byl proveden v říjnu 2023 diagnostický průzkum ocelového nosné konstrukce rozhledny Hlavatice. Průzkum byl prováděn za účelem zhodnocení stavu nosné konstrukce před plánovanou rekonstrukcí.

## **2. PODKLADY**

Nebyly poskytnuty žádné podklady ve formě písemné ani výkresové dokumentace.

## **3. PROVEDENÉ PRÁCE A ZJIŠTĚNÉ SKUTEČNOSTI**

Nejprve byla provedena prohlídka konstrukce portálu s vytipováním zkušebních míst a míst měření tak, aby bylo možné zjistit stav konstrukce a prvků z hlediska poruch.

V rámci diagnostického průzkumu bylo provedeno měření tloušťky stěn základních konstrukčních prvků ultrazvukovou metodou pro zjištění použitých profilů a jejich případných úbytků koroze. Nedestruktivní měření tloušťek stěn profilů bylo prováděno přístrojem SONIC 134D. Dále byly provedeny sondy a optické vyšetření v uzavřených profilech hlavního nosného sloupu. Při provádění průzkumu byl přítomen pan Pokorný jako zástupce majitele objektu.

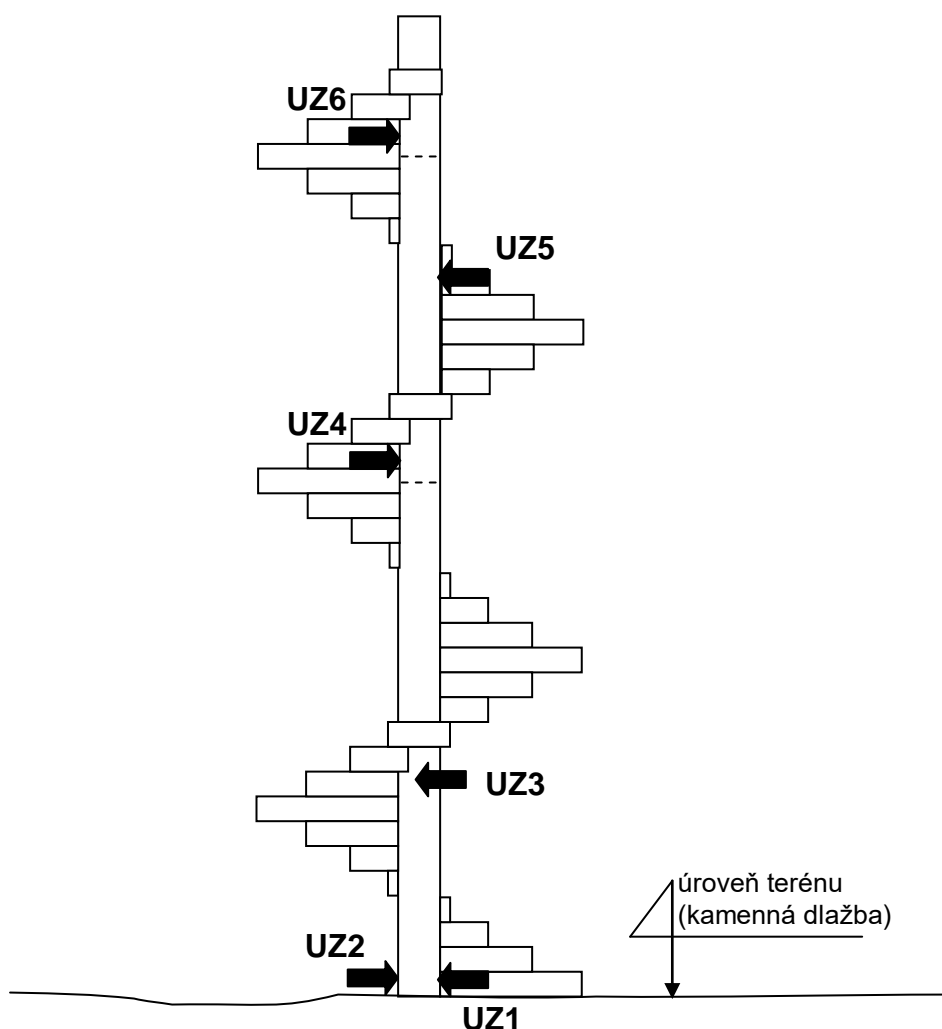
### **3.1. POPIS KONSTRUKCE**

Nosná konstrukce rozhledny je provedena jako ocelový sloup z trubky s konzolovými stupni točitého schodiště. Stupně jsou k trubce sloupu přivařeny přes plech. Sloup je uložen na kamennou dlažbu přes patní plech a po výšce je na více místech kotven táhly k pískovcové skalní věži. Sloup je proveden ze 3 částí se svařovaným spojem. Patní plech a sloup jsou spojeny svarem. Táhla jsou kotvena nestandardním způsobem svařky k zábradlí točitého schodiště. Na vrcholu skalní věže je provedena plošina s nosnou konstrukcí z konzolově vyložených kolejnic. Výstupní podesta schodiště je uložena částečně do skály a částečně na konzolově vyloženou plošinu. Je nutné konstatovat, že způsob provedení detailů konstrukcí je nestandardní s ponecháním původních některých prvků, které již ztratily funkčnost.

### 3.2. MĚŘENÍ PROFILŮ A ULTRAZVUKOVÉ MĚŘENÍ TLOUŠŤEK - OSLABENÍ PRVKŮ KOROZÍ

Byla provedena nedestruktivní měření tloušťky stěny trubky sloupu ke zjištění použitého profilu a případného oslabení koroze. Měření byla provedena v pěti průřezech po výšce sloupu. Umístění zkušebních míst UZ1 až UZ6 je uvedeno v tabulce č.1. Nedestruktivní měření tloušťek stěn profilů bylo prováděno přístrojem SONIC 134D. Bylo provedeno také měření vnějších rozměrů trubky. Místa měření jsou znázorněna ve schématu č.1. Měření bylo provedeno na 6 zkušebních místech se zabroušením PKO a případně po odstranění korozních zplodin. Zkušební místa se změřenými profily a tloušťkami stěn jsou uvedena v tabulce č.1.

**SCHÉMA č.1:** Schéma konstrukce s vyznačením míst provedení ultrazvukového měření tloušťky



**TABULKA č.1:** Měření tloušťky a profilu trubky sloupu po výšce

zkuš. místo	prvek/místo měření	vnější průměr trubky [mm]	změřená tloušťka profilu [mm]	tabulková hodnota tloušťky [mm]	úbytek koroze [mm]
<b>UZ1</b>	Sloup v místě oslabení	159	4,40	6,0	1,6
<b>UZ2</b>	Sloup v místě oslabení	159	5,25	6,0	0,75
<b>UZ3</b>	Sloup bez oslabení	159	6,38	6,0	-
<b>UZ4</b>	Sloup v místě oslabení	159	5,16	6,0	0,84
<b>UZ5</b>	Sloup bez oslabení	159	5,83	6,0	0,17
<b>UZ6</b>	Sloup bez oslabení	159	6,16	6,0	-

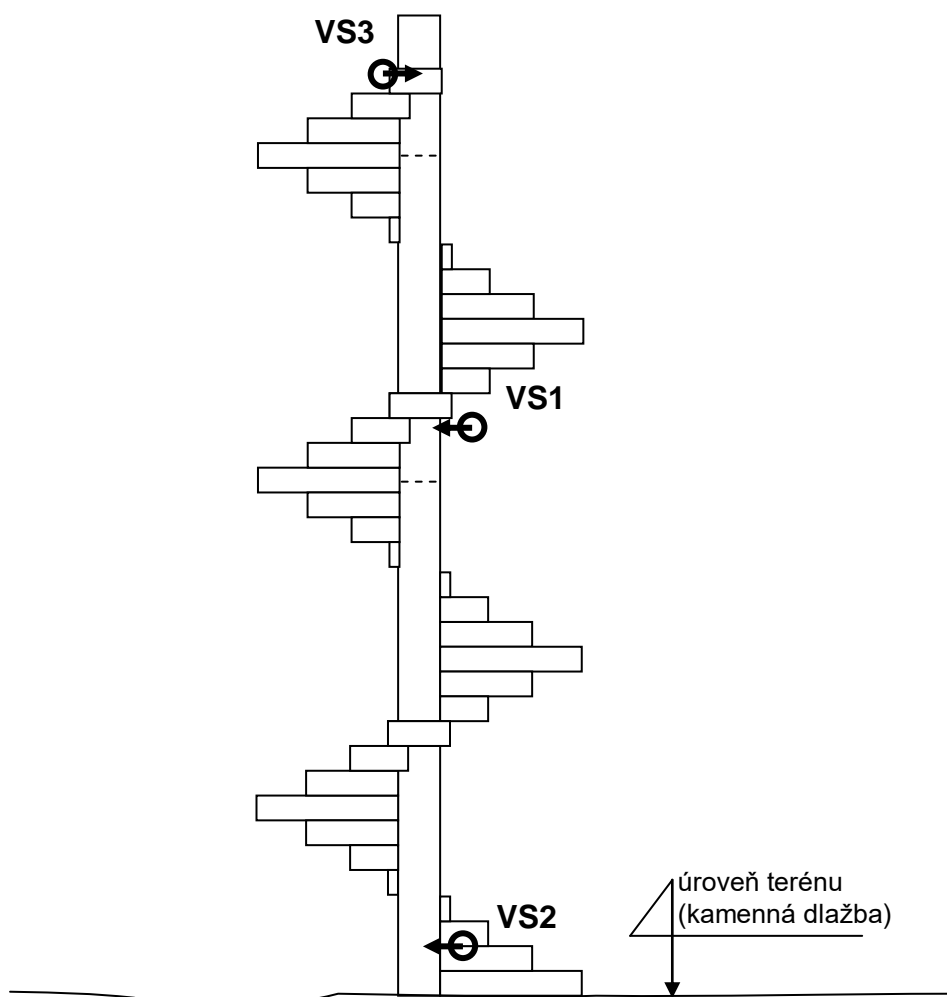
Z tabulky č.1 je patrné, že sloup je provedený z trubky profilu 159x6 mm a v detailech dochází k jeho výraznému oslabení. V patě sloupu bylo zjištěno oslabení až o 1,6 mm tloušťky stěny. Oslabení bylo zjištěno také po výšce, zejména okolo svařovaného spoje nastavení trubky.

### **3.3. OPTICKÉ VYŠETŘENÍ UZAVŘENÉHO PROFILU VIDEOSKOPEM OLYMPUS**


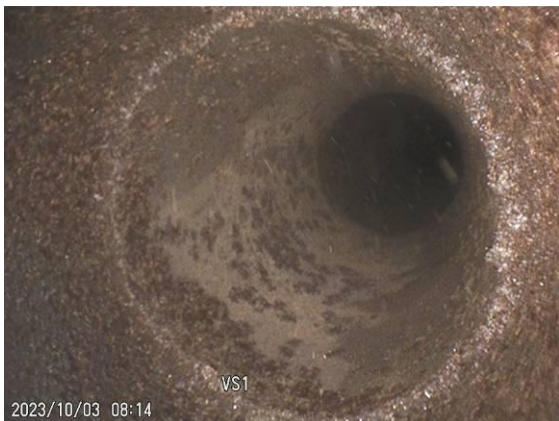

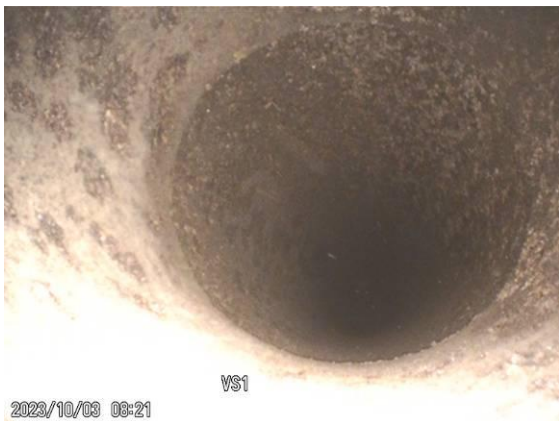
Bylo provedeno optické vyšetření uzavřeného profilu sloupu videoskopem OLYMPUS. Místa optického vyšetření byla označena VS1 až VS3. Místo VS2 bylo provedeno v patě sloupu. Místa VS1 a VS3 byla provedena v blízkosti svarů tak, aby bylo zjištěn způsob provedení napojení a případné poruchy v těchto detailech. Umístění zkušebních míst je patrné ze schématu č.2.

Skutečnosti zjištěné sondami a endoskopickým vyšetřením jsou uvedeny v tabulce č.2. Obecně bylo zjištěno, že vnitřní stěna trubky plošně povrchově koroduje bez výrazných lokálních odchylek. Uvnitř profilů nejsou patrné výrazné korozní zplodiny nebo projevy silného oslabení profilů. V místech svařovaných styků byly uvnitř profilu zjištěny vložky z trubek menšího průměru, na které byly navazující profily navlečeny. V patě je trubka navařena na patní plech. Ve vrcholu je trubka zaslepena plechem, na který je navařena trubka menšího průměru jako pokračující madlo schodiště. Způsob provedení je zdokumentován v tabulce č.2.

**SCHÉMA č.2:** Zjištěný tvar stojek a vyznačení míst sond pro endoskopické vyšetření uzavřených profilů



**TABULKA č.2:** Fotodokumentace optického vyšetření videoskopem OLYMPUS

<p><b>VS1:</b></p> <p>Místo provedení sondy VS1 nad první svarem trubky</p>	 <p>2023/10/03 08:14</p>
<p><b>VS1:</b></p> <p>Pohled na místo styku trubek. Patrná vložka v místě napojení. Plošná rovnoměrná koroze trubky i rukávu.</p>	 <p>VS1</p> <p>2023/10/03 08:14</p>
<p><b>VS1:</b></p> <p>Pohled po výše sloupu. Rovnoměrná plošná povrchová koroze trubky.</p>	 <p>VS1</p> <p>2023/10/03 08:16</p>
<p><b>VS1:</b></p> <p>Spodní hrana vložky na styku trubek.</p>	 <p>VS1</p> <p>2023/10/03 08:21</p>

**VS2:**

Místo provedení sondy VS2 a měření UZ1 v patě sloupu.



**VS2:**

Pohled na zaslepení trubky patním plechem v patě sloupu. Patrná plošná povrchová koroze profilů bez výrazných korozních zplodin napadených na patní plech



**VS2:**

Pohled po výše sloupu. Rovnoměrná plošná povrchová koroze trubky.





**VS3:**

Místo provedení sondy V3 nad druhým svarem trubky.





<p><b>VS2:</b></p> <p>Pohled na zaslepení trubky s patrným provařením navazujícího madla. Plošná rovnoměrná povrchová koroze profilu.</p>	
<p><b>VS2:</b></p> <p>Pohled na místo styku trubek. Patrná vložka v místě napojení. Plošná rovnoměrná koroze trubky i rukávu.</p>	

### 3.4. STAV A ZPŮSOB PROVEDENÍ ROZHLEDNY

Fotodokumentace způsobu provedení a zjištěných poruch je uvedena s popisem v následující tabulce č.3.

Bylo zjištěno, že rozhledna je uložena přes patní plech na dlažbu plochy nad zděnou opěrnou zdí. Rozhledna není v uložení kotvena. V okolí paty rozhledny není provedeno řízené vyspádování terénu. Voda z okolí je tak prakticky svedena přímo do místa paty rozhledny, kde je navíc patrné mírné sednutí terénu. V tomto detailu může docházet k zadržování vody a naplavenin. V době provádění průzkumu byla okolo rozhledny odstraněna vrstva hlíny, která původně pravděpodobně dlouhodobě překrývala patu sloupu a patní plech. V patě sloupu dochází ke korozi s výrazným oslabením profilu. Lokálně také dochází k výraznější korozi okolo prvního svaru trubek sloupu. Na způsobu provedení rozhledny je patrné, že v průběhu životnosti prošla více opravami, které však nebyly provedeny profesionálně. Jedná se zejména o lokální opravy zábradlí a způsob napojení výstupní podesty schodiště na historickou plošinu provedenou z konzolově vyložených kolejnic. V prostoru podesty a plošiny jsou ponechané prvky, který již v důsledku úprav ztratily svůj význam. Způsob provedení a použité profily kotvení rozhledny ke skalní věži se jeví jako nedostatečné. V rámci prohlídky konstrukce bylo zjištěno vyklonění sloupu rozhledny od svislé osy až o cca 30 mm na 2,0 m výšky sloupu.

Plošina ve vrcholu rozhledny je provedena z desky uložené do profilu, které jsou uloženy na konzoly kotvené do pískovcové skály a provedené ze dvou kolejnic. Jedná se pravděpodobně o konstrukci výstupní podesty původní historické rozhledny. Deska podesty je na kolejnice uložena přes systém profilů, které lokálně



korodují s oslabením. Způsob provedení vetknutí konzol nelze ověřit, kolejnice však nevykazují výrazné oslabení koroze ani vyklonění. Ve vetknutí kolejnic nejsou patrné trhliny ani jiné poškození. Jako konzoly vetknuté do skály jsou použity kolejnice "Amerického standardního tvaru" nebo tvaru podobného. Průřez je uveden ve schématu č.3. Na tyto kolejnice je uložen I-profil také s konzolovým vyložím. Konzolová část I-profilu již neplní původní nosnou funkci.

Samotná rozhledna se nachází na skalní věži. Zde je provedeno ocelové zábradlí se sloupky z úhelníků vetknutých do skály. Tyto úhelníky nevykazují výrazné poruchy ani oslabení koroze. Pochozí plocha je z větší části vybetonována.

Je patrné, že horní část skalní věže tvoří viklan, který byl v minulosti podepřen vyzdívkami z pískovcových kvádrů. Tyto vyzdívky jsou výrazně degradované s lokálním celkovým rozpadem zdiva a vypadnutím zdiva.

**TABULKA č.3:** Fotodokumentace konstrukce schodiště rozhledny a poruch

<p>Celkový pohled na rozhledu.</p> <p>Sloup schodiště rozhledny uložen na dlažbu v místě sníženého terénu (stav po odebrání</p>	
<p>Pata sloupu s patním plechem uloženým na dlažbu z pískovcových bloků.</p> <p>Koroze trubky sloupu v patě. Místo měření UZ1 a UZ2. Oslabení trubky v patě až o 1,6 mm.</p>	
<p>Nestandardní úpravy zábradlí výstupní podesty a navázání na zábradlí rozhledny.</p>	

Konzolově vyložená plošina a navazující konstrukce výstupní podesty schodiště. Část prvků již neplní svou funkci.

Nestandardní provedení



Způsob uložení plošiny na konzolově vyložené kolejnice.



Detail vetknutí sloupku zábradlí z úhelníku do skalní rozhledny. Profil bez oslabení.

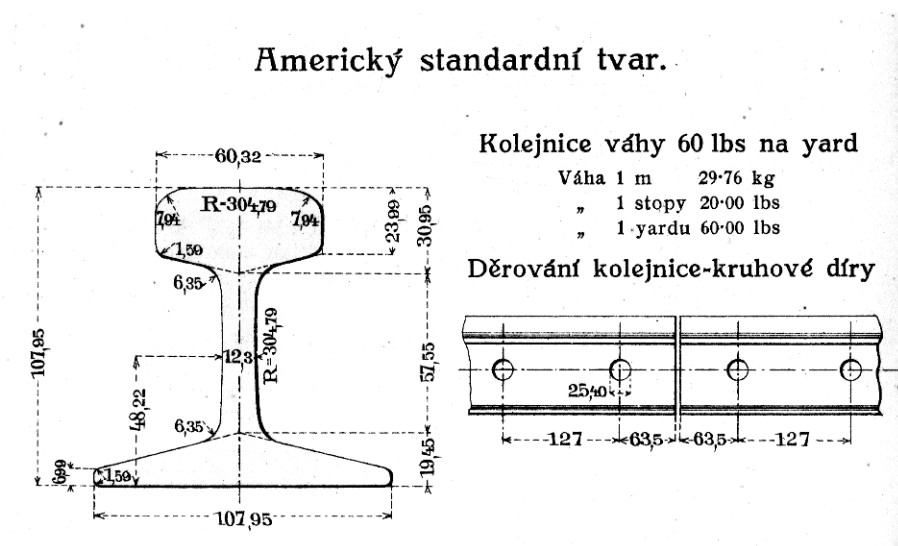


Detail vetknutí sloupku zábradlí z úhelníku do skalní rozhledny. Profil bez oslabení.





**SCHÉMA č.3:** Pravděpodobný tvar kolejnic konzoly plošiny



Pozn.: Na místě byla změřena šířka příruby kolejnice 107 mm a výška 110 mm. Kolejnice takového tvaru nebyly v archivu zpracovatele dohledány. Rozměrově nejblížeší profil je Americký standardní tvar dle schématu č.3.



## **4.ZÁVĚR**

Veškeré zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v předchozích bodech této zprávy. V příloze č.1 je uvedena situace s vyznačením polohy rozhledny.

### **4.1. STAV KONSTRUKCE SCHODIŠTĚ ROZHLEDNY**

Konstrukce schodiště je provedena jako sloup z ocelové trubky s konzolově vyloženými stupni točitého schodiště. Profil trubky je po výšce konstantní se dvěma příčnými svary. Svary jsou provedeny přes vložky z trubek menšího průměru. Sloup je proveden z trubky průměru 159 mm s tloušťkou stěny 6 mm. Sloup je uložen na kamennou dlažbu přes patní plech spojený s trubkou svarem. Po výšce je schodiště kotveno do pískovcové skalní věže táhly přivařenými k zábradlí schodiště. Ve vrcholu je výstupní podesta navázána na historickou plošinu konzolově vyloženou ze skalního masivu. Stupně jsou ke sloupu přivařeny přes roznášecí plechy. Ve vrcholu skalního masivu je provedena plošina z konzolově vyložených kolejnic kotvených do skály. Na těchto kolejnicích jsou uloženy profily a deska plošiny. Na plošinu je částečně uložena také výstupní podesta schodiště.

Na základě provedených měření a sond a prohlídky je nutné konstatovat, že sloup schodiště rozhledny je zejména v patě výrazně oslabený korozí. Koroze je oslabena pata sloupu v rozsahu původního zakrytí sloupu nánosy materiálu. Lokální oslabení bylo zjištěno také v místě svařovaného spoje. Uvnitř trubky dochází k plošné rovnoměrné korozi bez tvorby plátků. Způsob provedení výstupní podesty schodiště je nestandardní. Nosníky podesty jsou částečně uloženy do pískovcové skály a částečně na konzolu plošiny. Jako nedostatečný se jeví současný způsob kotvení schodiště ke skalní věži pomocí různých nesystémových táhel. Pro sloup bylo zjištěno poměrně výrazné vyklonění od svislé osy.

Schodišťové stupně a zábradlí se nacházejí obecně ve špatném stavu z hlediska koroze stupňů a opotřebování stupňů a zábradlí.

Terén pod rozhlednou je vyspádován k patě schodiště, kde zřejmě došlo k mírnému sednutí dlažby. Voda z okolního terénu je tak v současnosti svedena přímo k patě schodiště.

Skalní věž tvoří ve vrcholové části viklan, který byl v minulosti podezděn pro zajištění jeho stability. Toto podezdění je silně degradované a lokálně zcela rozpadlé.

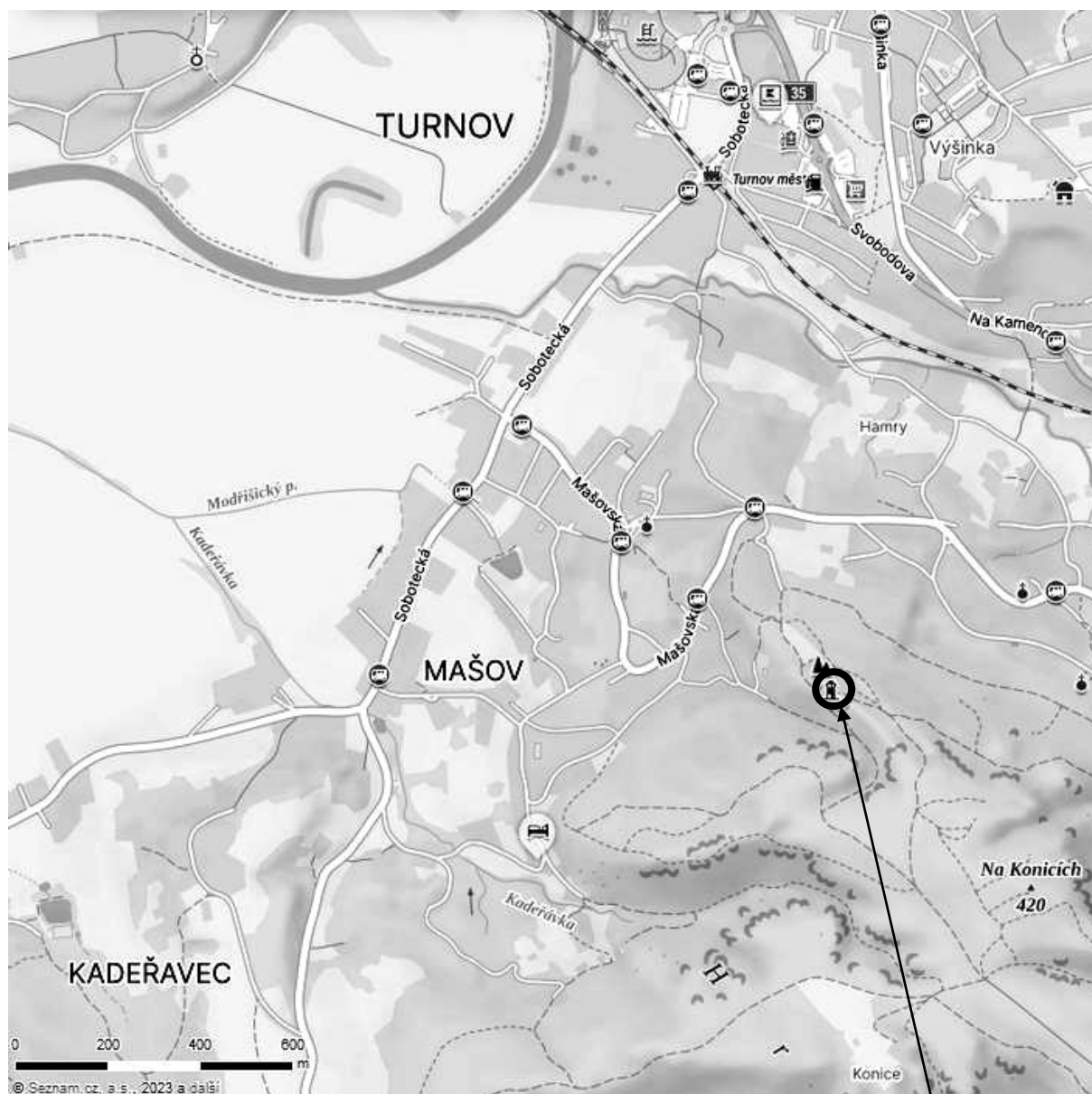
### **4.3. NÁVRH OPATŘENÍ**

S ohledem na zjištěné skutečnosti doporučujeme provést kompletní snesení ocelového schodiště rozhledny a nahrazení novou konstrukcí navrženou dle současně platných norem. V rámci rekonstrukce je nutné řešit odvod vody z plochy terénu pod rozhlednou. Doporučujeme také provést stabilizaci stavu opěrné zdi pod uložení rozhledny a stabilizaci viklanu skalní věže obnovením jeho podezdění.

V Liberci 16.10.2023

Diagnostika stavebních konstrukcí  
s.r.o.  
ing.K.Čapek  
ing.A.Hlaváček  
ing.A.Hlaváček ml.

## SITUACE



**Rozhledna Hlavatice, Mašov**