



**Beranových 65
Letňany
199 21, Praha 9
tel. 283 920 588**

Z P R Á V A

**o stavebně technickém průzkumu
v objektu zámku Tisová, obec Lhotka,
Plzeňský kraj**

Číslo zakázky :	4972/14
Odpovědný řešitel :	Ing. Luděk Dostál
Vypracovali :	Ing. Luděk Dostál; Zbyněk Potužák, CSc.

1. Úvod

Na základě požadavku firmy Grebner spol. s r.o., Jeseniova 52, Praha 3 jsme provedli stavebně technický průzkum v objektu zámku Tisová v obci Lhotka.

Cílem průzkumu bylo ověřit současný stav nosných konstrukcí, stanovit pevnost, vlhkost a salinitu zdiva, ověřit základové poměry a posoudit závažnost a případné příčiny projevujících se poruch. Terénní průzkumné práce proběhly v srpnu 2014 v prázdném objektu. Dřevěné konstrukce nebyly předmětem průzkumu.

Zámek byl postaven v místě zaniklé tvrze po r. 1771 Ignácem Jindřichem Perglarem z Perglasu. Jedná se o jednoduchou nepodsklepenou jednopatrovou pozdně barokní budovu obdélníkového půdorysu. Objekt byl stavebně upravován a ve druhé polovině 20. století byl využíván Státním statkem Tachov k obytným ale i hospodářským účelům.



Zámek, celkový pohled

2. Nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce objektu jsou zděné převážně z lomového pískovce na vápenou maltu. Ostění oken a dveří, klenebné pasy, nadokenní i stropní klenby jsou z cihelného zdiva. Kamenné i cihelné zdivo je na řadě míst významně degradované dlouhodobým působením vlhkosti a krystalizačními tlaky vodorozpustných solí. Díky tomu se na řadě míst rozpadá.

Kamenné zdivo nemá vodorovné ložné spáry a nelze ho charakterem považovat ani částečně za zdivo řádkové. Lze přitom předpokládat, že vazba zdiva a klínování kamenů je pouze v líci stěn, uvnitř průřezu pilířů lze předpokládat pouze lomový kámen bez řádné vazby prolitý maltou.



Charakter a vazba líce kamenného zdiva



Propadlá klenba, degradace malty a cihel

Konstrukčně je objekt zděný dvojtrakt s klenutými stropy nad přízemím. Klenby jsou české placky s lunetami. Jsou velmi ploché a tak vyvozují velké horizontální složky sil. V nedávné minulosti došlo při zřícení části dřevěných stropů destruovaných hnědou destrukční hnilobou k proražení stropní klenby. Ztužení objektu, které zajišťovaly dřevěné konstrukce, je dnes nefunkční, díky degradaci stropů a krovu dřevokaznými houbami a hmyzem. Vodorovné složky sil od plochých kleneb a krovu a degradace nosného zdiva byly příčinou oddělení velké části severozápadní obvodové zdi a její vychýlení ze svislice. Toto vychýlení odhadujeme na cca 100mm. V důsledku toho došlo k významným poruchám kolmých klenutých překladů, které se projevují trhlinami. Klenuté překlady po rozestoupení podpor hrozí zřícením.

V rámci průzkumu jsme jako podklad k orientačnímu zjištění výpočtové pevnosti nosného zdiva provedli terénní pevnostní zkoušky malty a cihel. Zkoušky byly provedeny metodou místního porušení dle ing. Kučery, CSc. z TZÚS Praha. Tato metoda spočívá v navrtání

malty a cihel v ložné spáře speciální ruční příklepovou vrtačkou. Při konstantním tlaku a definovaném počtu otáček se z hloubky proniknutí vrtáku dle obecných kalibračních vztahů stanovují pevnosti materiálů. Výsledky byly zpracovány dle uvedené metodiky a výsledné hodnoty zjištěných pevností malty v tlaku s nezaručenou přesností byly použity pro přibližné určení výpočtové pevnosti cihelného zdiva v tlaku R_d dle ČSN 73 1101. Pro stanovení pevnosti malty a cihel bylo náhodně vybráno 5 zkušebních míst v poškozených i nepoškozených místech zdiva. Z výsledků zkoušek vyplývá, že původní pevnost malty činila cca 0,6MPa, v degradovaných místech ale tato pevnost nedosahuje ani 0,4MPa. Jde tedy o maltu třídy 0. Cihly byly relativně kvalitní a jejich pevnost v tlaku u nepoškozených cihel přesahuje 20MPa. Na degradovaných místech je ale jejich pevnost pouze 10MPa.

Z uvedených zjištění vyplývá, že orientační výpočtová pevnost neporušeného kamenného zdiva dosahuje pouze 0,1MPa. U zdiva cihelného a kleneb je možno orientačně uvažovat s hodnotou $R_d = 0,6\text{MPa}$. Nosné pilíře mají velké průřezy a nízkou pevnost zdiva proto nepovažujeme za významnou.

3. Vlhkost a salinita zdiva

Ke zjištění současné hmotnostní relativní vlhkosti zdiva byl v typických místech a místech poškozených vlhkostí realizován vlhkostní průzkum. Ten spočíval v jednorázovém zjištění povrchové vlhkosti zdiva v přízemí. Stanovení relativní hmotnostní vlhkosti zdiva (W_h) bylo provedeno měřením kapacitním vlhkoměrem Greisinger GMK 100.

Měření byla na každém vybraném místě realizována ve třech výškových úrovních vždy přibližně 0,2m, 1,2m a 2,2 m nad podlahou. Tyto vlhkostní profily byly očíslovány a zakresleny v příloženém půdoryse. Jsou označeny symbolem W s číselným indexem. Výškové úrovně měření odpovídají sloupcům v tabulce výsledků a jednotlivé vlhkostní profily jsou uvedeny v řádcích.

Stanovené hodnoty vlhkosti zdiva jsou uvedeny v příložené tabulce. Pro hodnocení vlhkosti v jednotlivých profilech byla použita klasifikace dle ČSN 730610 Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva. Výsledné hodnoty byly vyhodnoceny a v tabulce výsledků jsou označeny barevně. Výše jmenovaná norma charakterizuje u zdiva vlhkost, ke které jsme pro přehlednost výsledků přiřadili barvu. Kritéria jsou uvedena v následující tabulce.

Kritéria hodnocení vlhkosti zdiva :

Vlhkost	W_h (%)
velmi nízká	< 3%
nízká	3%-5%
zvýšená	5%-7,5%
vysoká	7,5%-10%
velmi vysoká	> 10%

Hodnoty zjištěné relativní hmotnostní vlhkosti zdiva

Číslo vlhkostního profilu	Zjištěná vlhkost (%), ve výškové úrovni		
	1 (0,1m)	2 (1,1m)	3 (2,1m)
W1	7,7	8,2	9,1
W2	9,3	6,8	6,0
W3	9,4	8,2	8,0
W4	8,9	9,9	10,5
W5	8,4	7,9	6,0
W6	7,6	7,0	4,0
W7	7,6	8,9	6,2
W8	9,0	8,4	7,0

Vlhkost byla celkem kontrolována v 8 vlhkostních profilech, tedy na 24 místech. Vysoké hodnoty vlhkosti byly zjištěny ve všech profilech nad podlahou a ve třech profilech (W1, W3 a W4) po celé výšce. V profilu W4 je evidentně zdrojem vlhkosti srážková voda zatékající na fasádu. Nejvyšší vlhkost zde byla zjištěna vysoko nad podlahou.

Celkově lze vlhkostní poměry v objektu hodnotit jako velmi nepříznivé. Dům nemá vodorovné ani svislé izolace, je neobývaný, nevytápěný a nedostatečně větraný. Podlaha přízemí se nachází částečně pod úrovní terénu a zemní vlhkost dotovaná srážkovou vodou zde proniká do zdiva. Odvodnění okolí domu je nefunkční, chybí okapy a voda ze střechy stéká přímo na zdivo fasád. Vysychání vlhkého zdiva způsobuje transport vodorozpustných solí k povrchu stěn. Soli zde krystalizují a jejich krystalizační tlaky degradují omítku i zdivo.

Pro ověření hloubky založení v souvislosti s uvažovanou odvodňovací drenáží byla v přízemí objektu vyhloubená kopaná sonda. Její poloha je vyznačena v příslušném půdoryse a označena symbolem K1. Výkop byl ukončen 1,55m pod úrovní podlahy, tj. cca 1,5m pod úrovní okolního terénu. V hloubce 1,15m pod podlahou byla naražena hladina podzemní vody, která se ustálila v hloubce 1,0m pod podlahou. To je v souladu se skutečností, že v blízkém okolí se nacházejí rybníky a že objekt není podsklepený.



Podzemní voda v sondě K1

Dokumentace kopané sondy je zařazena v příloze a z jejího vyhodnocení je zřejmé, že uvažovaná drenáž by z hlediska odvlhčení objektu byla neúčinná. Hladina podzemní vody může kolísat a drenáž může být zaplavena.

Objekt je založen na rozšiřujících se základových pasech pod úrovní hladiny podzemní vody. Základové poměry jsou nepříznivé a základovou půdu tvoří neúnosný písčité jíl měkké konzistence. Objekt ale nevykazuje známky poruch, které by byly vyvolány nerovnoměrnými poklesy v základové spáře. Lze proto předpokládat i založení na dřevěných pilotách.

Pro odvlhčení objektu považujeme za zásadní sanaci krovu a střechy, doplnění okapů a odvedení srážkové vody. V přízemí objektu lze doporučit větrané podlahy, které k definitivnímu odvlhčení zdiva přispějí rovněž.

Dále lze doporučit terénní úpravy s cílem odvodnit okolí objektu. Případné snížení úrovně vnějšího terénu podél obvodových zdí pod úroveň podlahy přízemí by se projevilo rovněž velmi příznivě. Podmínkou je ale nutnost odvést srážkovou vodu od budovy.

4. Poruchy

Kromě stanovení pevnosti a vlhkosti zdiva byla provedena i odborná prohlídka svislých nosných konstrukcí a kleneb z hlediska poruch. Jak jsme již uvedli, z charakteru trhlin vyplývá, že nebyly způsobeny nerovnoměrnými poklesy v podzákladí.

Poruchy se projevují svislými trhlinami na kontaktu severozápadní fasádní zdi a příčných stěn a kleneb. Ztužení objektu zajišťované dřevěnými stropními trámy a tuhostí krovu je díky dekompozici dřeva biotickými škůdci nefunkční. Vyklonění obvodové stěny ze svislice o cca 100mm ven z objektu bylo pak způsobeno degradací zdiva a působením horizontálních složek sil od krovu, kleneb a klenebných pasů. Vlhké zdivo v neužívaném a nevytápěném objektu v zimním období promrzá a je degradováno i mrazem. Kamenné zdivo s nedokonalou vazbou nezajišťuje tuhost objektu a porušuje se svislými trhlinami v rozích.



Oddělující se obvodová zeď

Vyklánění zdí je příčinou rozestupování podpor kleneb a klenebných pasů, ve kterých vznikají nebezpečné trhliny, které bezprostředně ohrožují jejich stabilitu. Dochází i ke zmenšení uložení hnilobou poškozených zhlaví dřevěných stropních trámů. Trámy akutně hrozí zřícením a ohrožují stabilitu již poškozených kleneb. Ke zřícení části dřevěných stropů a proražení stropní klenby již lokálně došlo



Trhliny v klenbě a klenebném pasu schodiště



Rozvolněné zdivo kleneb

5. Závěr

Realizovaný průzkum prokázal, že současný stav objektu je díky dlouhodobě zanedbávané údržbě kritický. Stabilita krovu, dřevěných stropů i části kleneb je akutně ohrožena a bezprostředně ohrožuje zdraví a bezpečnost osob v objektu i jeho blízkém okolí. Stav hodnotíme proto jako havarijní a konstatujeme, že objekt vyžaduje bezodkladnou a rozsáhlou sanaci.

Za důležitou považujeme rekonstrukci krovu a střechy, likvidaci aktivních ložisek dřevokazných hub a odstranění zatékání do objektu. Další nutné opatření spočívá v řádném odvodnění střechy okapovými žlaby a svody a odvedení povrchové srážkové vody z okolí objektu.

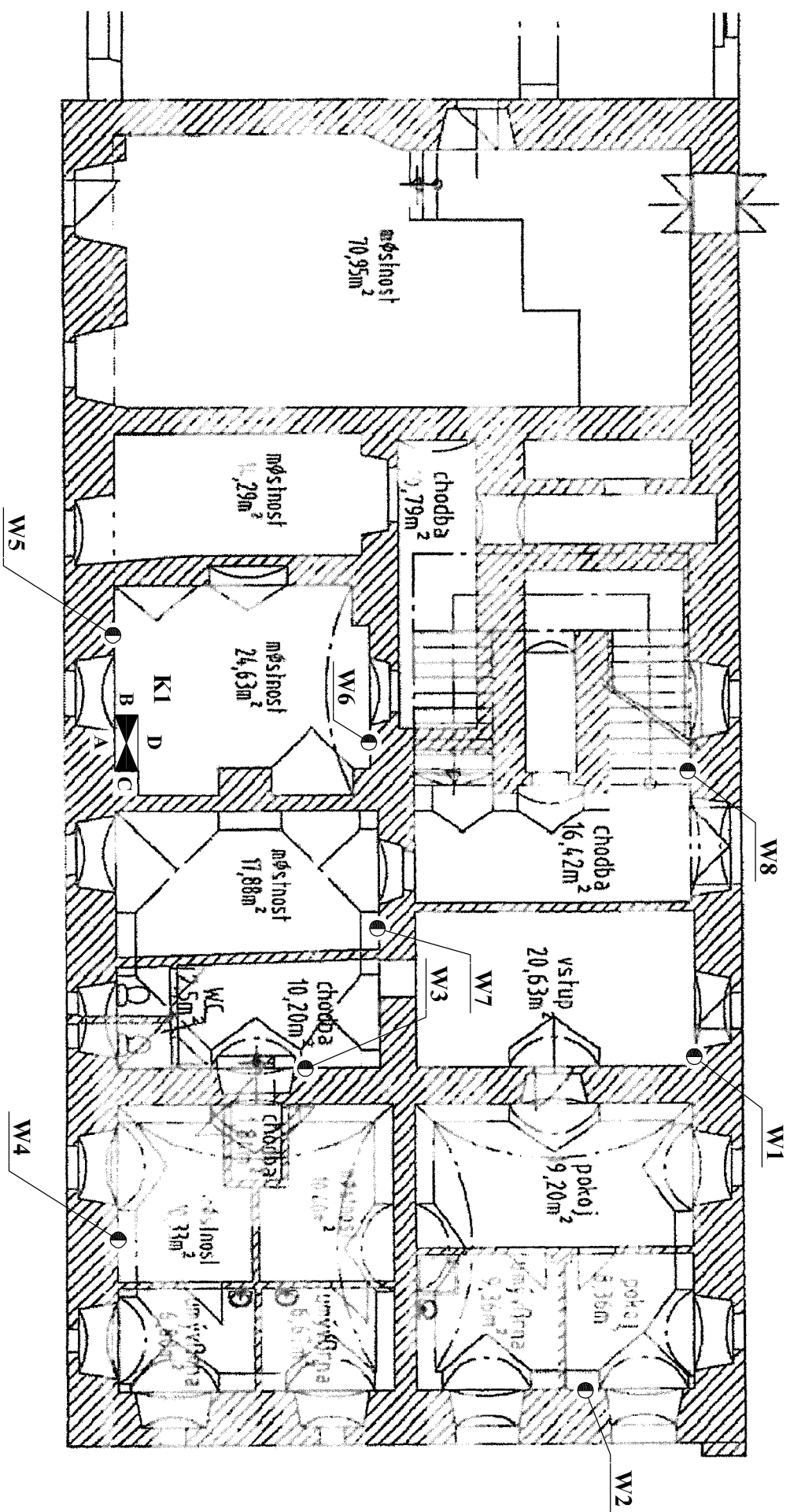
Dále považujeme za nutné zajištění stability poškozených stropních kleneb a klenbových pasů. Možností je např. vyklínování dřevěnými klíny, popř. i vyheverování a následné hloubkové vyspárování. Provizorním řešením je plošné podepření poškozených kleneb ramennáky. V této souvislosti varujeme před bodovým podepřením poškozených kleneb, které by při aktivaci mohlo vyvolat naopak vyvolat jejich havárii. Za nutné považujeme rovněž odstranit, popř. podepřít poškozené dřevěné stropy, jejichž zřícení by mohlo být příčinou havárie stropních kleneb nad přízemím.

Vychýlenou obvodovou zeď doporučujeme zajistit ocelovými táhly v místech příčných stěn. Tato táhla by měla být především v úrovni stropu nad přízemím. V úrovni římsy lze doporučit ztužení objektu vložením železobetonového věnce, nebo sepnutí vodorovných ocelových ztužujících nosníků na protilehlých fasádách ocelovými táhly v úrovni stropu pod půdou. Dále považujeme za nutné zachycení vodorovných sil, které vyvozuje poškozená a deformovaná ležatá stolice krovu.

V zájmu bezpečnosti a ochrany zdraví a životů doporučujeme ihned zabránit vstupu osob do objektu a jeho blízkého okolí, minimálně do doby, než bude provedeno alespoň provizorní statické zajištění.

Závěrem upozorňujeme, že stav objektu se díky zatékání neustále zhoršuje a optimálním řešením je jeho bezodkladná celková rekonstrukce. Případné provizorní zajištění nezabrání dalším škodám a nutnou pozdější rekonstrukci významně prodraží.

Výsledky průzkumu jsou podrobně uvedeny v předchozím textu a přílohách. Pokud by vznikla potřeba upřesnit, nebo rozšířit informace o objektu doporučujeme průzkum doplnit.

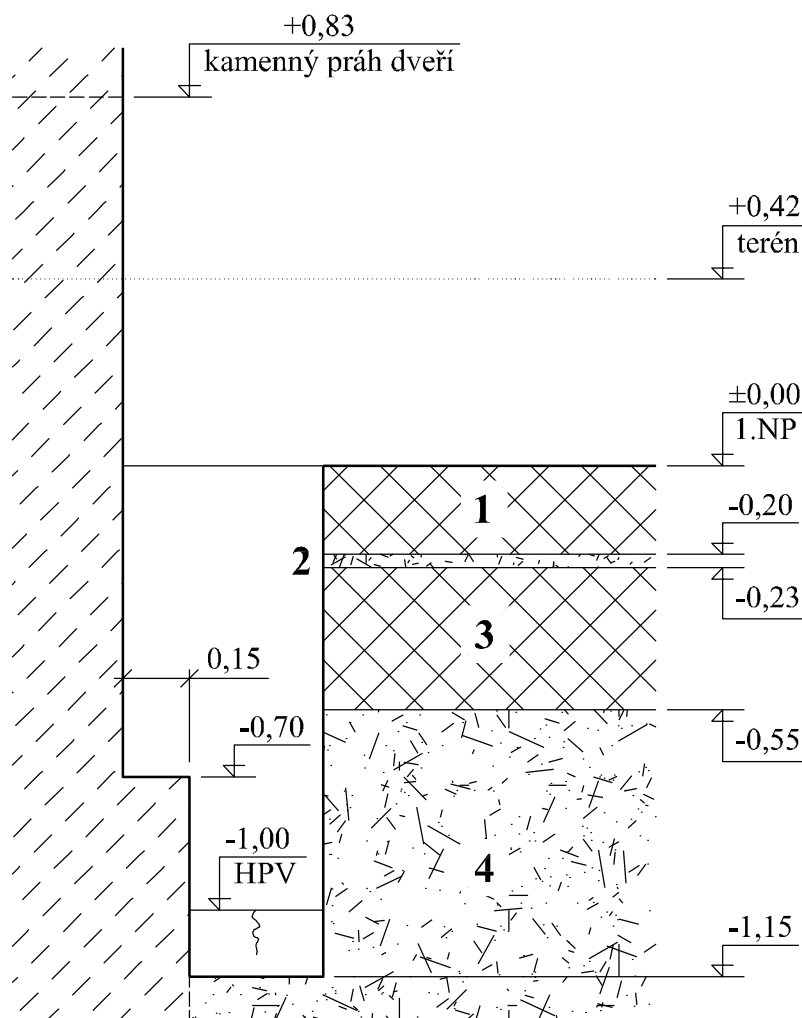


KOPANÁ SONDA

Sonda č.: **K1**

Umístění sondy: **1.NP**

Schematický řez A - D



Poznámka:

- 1 - navážky: rum, popel a stavební suť, tl. 0,20m
- 2 - uhelný mour, tl. 0,03m
- 3 - navážky: rum, popel a stavební suť, tl. 0,32m
- 4 - písčité jíl, mokré, měkký, tl. >0,60m

V hloubce -1,15 byla naražena hladina spodní vody. Ustálená hladina vody v hloubce -1,00.