
Děčín – Podmokly – Městské divadlo

**PORUCHY
NOSNÝCH KONSTRUKCÍ**

Statické posouzení

DZ INTACT s.r.o.

listopad 2016

Vypracoval: Ing. Daneš Horák

DZ INTACT s.r.o.

se sídlem Dukelských hrdinů 530/13, 400 01 Ústí nad Labem, je zapsána v OR v oddílu C, vložka číslo 10554 u KS Ústí nad Labem

IČO: 25 00 24 65

Bankovní spojení: Fio banka Ústí nad Labem

Tel.: +420 475 208 44

DIČ: CZ25002465

Číslo účtu: 2400028474 / 2010

e-mail: dzi@dzi.cz

Projekční a inženýrská kancelář: Rooseveltova 1804/2, 400 01 Ústí nad Labem – centrum

<http://www.dzi.cz/>

OBSAH:

1.	Úvod	3
1.1	Identifikační údaje.....	3
1.2	Předmět a rozsah posudku.....	3
1.3	Podklady k posudku	3
1.4	Související technické normy a literatura	4
2.	Stručný popis stavby divadla.....	4
3.	Hodnocení poruch	8
3.1	Odklánění přístavby	8
3.2	Trhliny ve zdivu historické části divadla	12
3.3	Poruchy stropu hlediště	15
4.	Závěr ke statickému posouzení.....	18

1. ÚVOD

1.1 Identifikační údaje

Akce:	Děčín – Podmokly – Městské divadlo PORUCHY NOSNÝCH KONSTRUKCÍ
Místo stavby:	Město Děčín, Teplická čp. 587 (čp. 422 a čp. 421), katastrální území Podmokly, st. 1072, 1073 a 1074
Stupeň dokumentace:	Posudek
Objednatel:	Statutární město Děčín Mírové náměstí 1175/5, 405 38 Děčín
Zpracovatel posudku:	DZ INTACT s.r.o. Dukelských hrdinů 530/13, 400 01 Ústí nad Labem - Bukov projekční a inženýrská kancelář Rooseveltova 1804/2, 400 01 Ústí nad Labem – centrum IČO: 25 00 24 65 tel: +420 475 208 440 e - mail: dzi@dzi.cz odpovědný zástupce: Ing. Daneš Horák, ČKAIT 0401423

1.2 Předmět a rozsah posudku

Předmětem posudku jsou poruchy nosných konstrukcí stavebního objektu Městského divadla v Děčíně. Jedná se zejména o to, že přístavba divadla z roku 2006 se od staré historické budovy divadla odklání. V roce 2015 byly na několika trhlínách upevněny skleněné pásky, když pak na styku původní a nové konstrukce pásek praskl (porucha je aktivní). Posudek dále hodnotí poruchy (trhliny) ve staré budově divadla.

1.3 Podklady k posudku

- Dostupná projektová dokumentace ze všech historických období a fází výstavby, rekonstrukcí a přístaveb
- Podrobný IGP z 10-11/2016
- Vlastní prohlídka stavby divadla ze dne 10. 11. 2016, kdy byla pořízena fotodokumentace

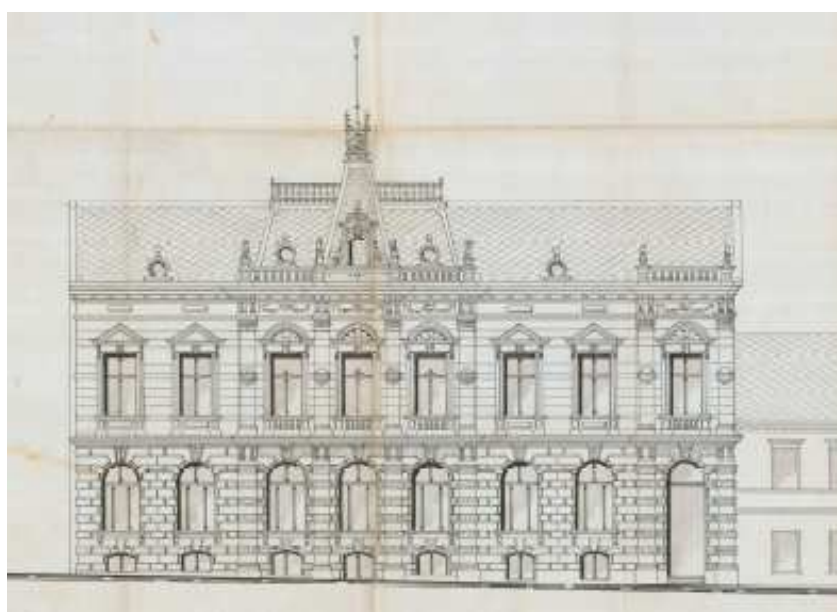
Pozn.: Ověřená dokumentace skutečného provedení není k dispozici.

1.4 Související technické normy a literatura

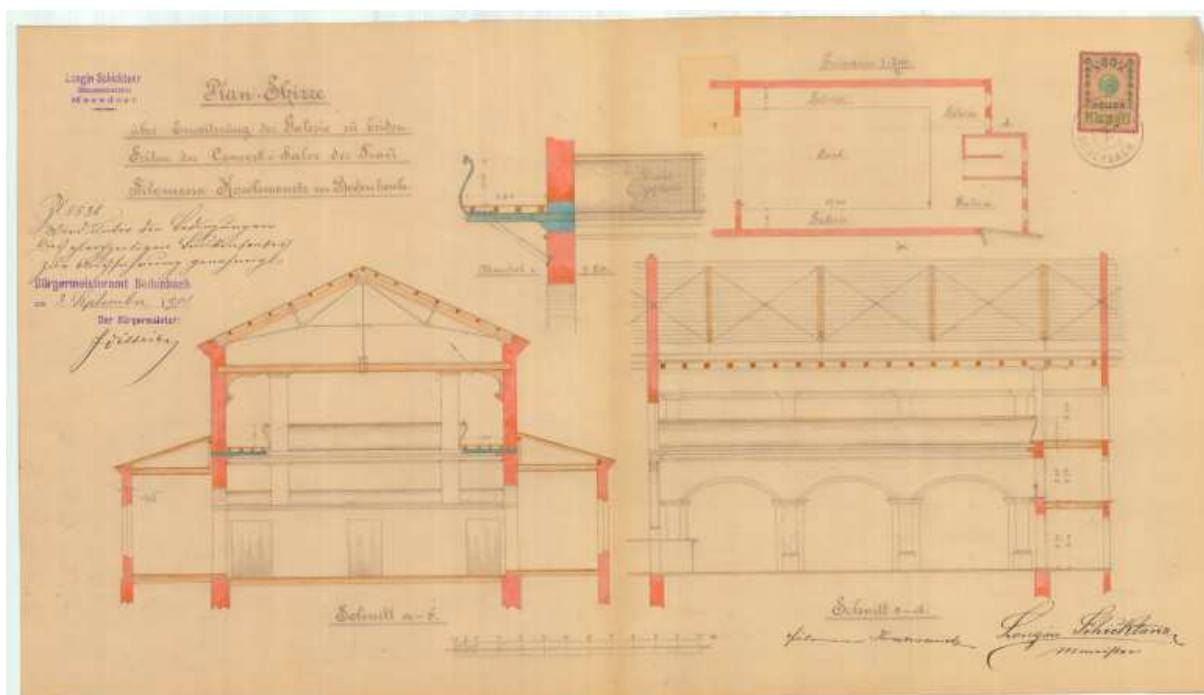
- [1] ČSN ISO 13825 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [2] ČSN 73 0038 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – Doplnující ustanovení
- [3] ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách – ZRUŠENA
- [4] ČSN 73 1001 Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy – ZRUŠENA
- [5] T. Vaněk: Rekonstrukce staveb (SNTL Praha, 1985)
- [6] M. Slivovský: Geomechanika I (skriptum VŠDS Žilina, 1993)
- [7] Brad Target Fixings Ltd. - Heli Pile Foundation Systems

2. STRUČNÝ POPIS STAVBY DIVADLA

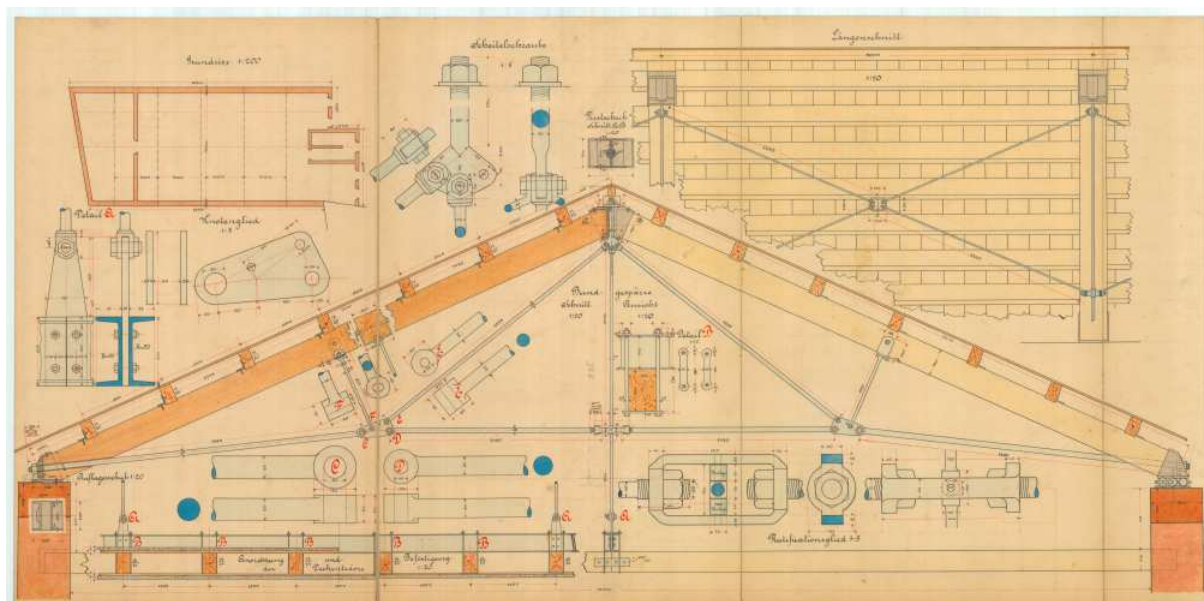
Stavební konstrukce Městského divadla v Děčíně – Podmoklech prošla poměrně širokým vývojem. První stavební plány na koncertní a bytový dům vypracoval stavitel Josef Thiele v roce 1896, téhož roku bylo vydáno i stavební povolení. Již v roce 1991 byl vypracován návrh na rozšíření stavby a v roce 1902 byla stavba zkolaudována jako koncertní dům. Dále pak v roce 1905 vznikl projekt přestavby domu na divadlo a varieté. Objekt byl v soukromém vlastnictví (paní Filomena Koshwanetz).



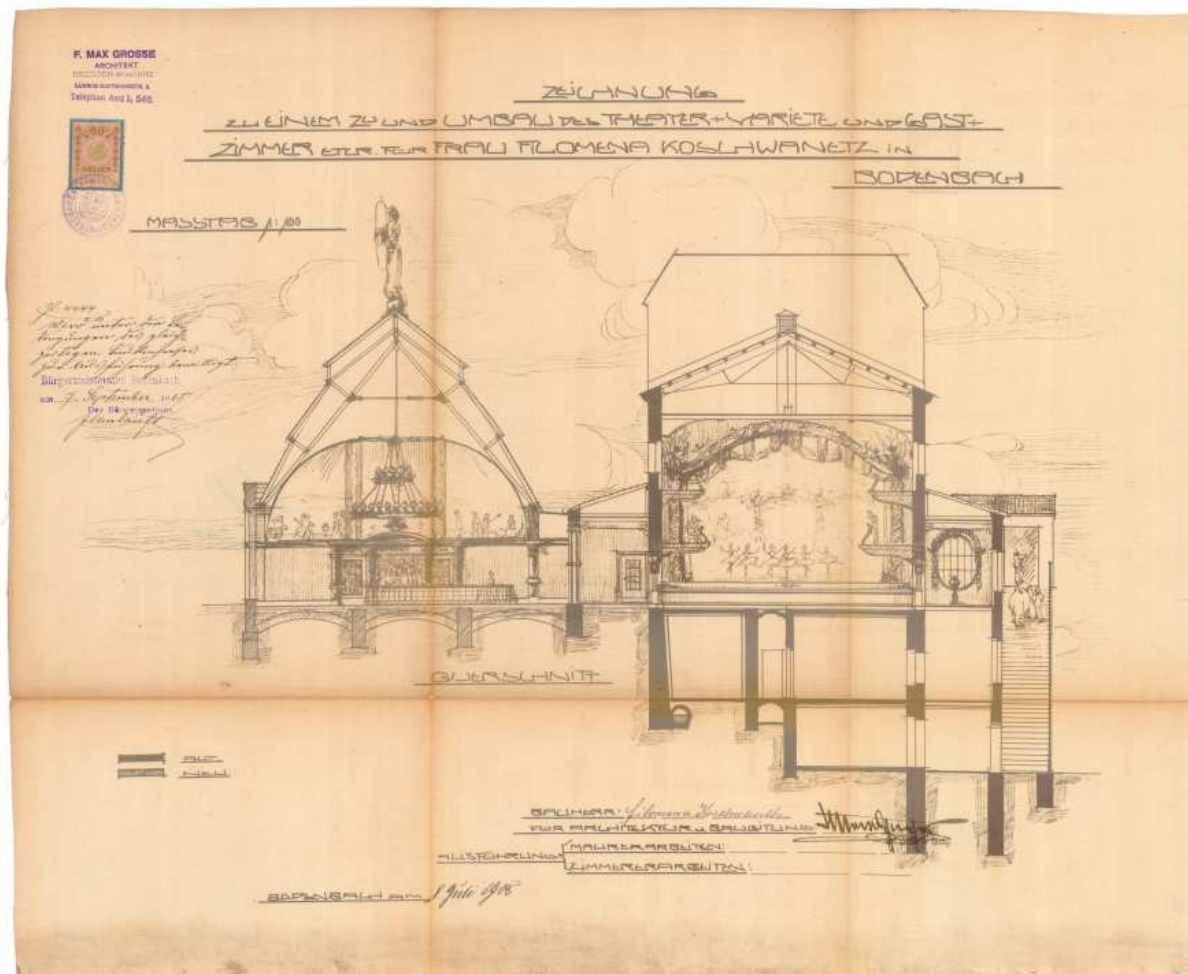
Stavební plán (výřez) z roku 1896



Stavební plán ze září roku 1901 – rozšíření o galerie na obou stranách koncertního sálu



Plán konstrukce krovu ze září roku 1901



Výkres přestavby na divadlo a variété s hostinskými místnostmi ze září roku 1905

Po první světové válce byla budova odkoupena do obecního majetku a po celou dobu probíhaly drobné stavební úpravy (např. v roce 1938 byla přestavěna pokladna). Od roku 1942 se městská správa zabývala nedostatkem stavby budovy divadla. Od roku 1946 probíhaly drobné udržovací práce bez zásadních zásahů do nosných konstrukcí. Pak v roce 1959 bylo rozhodnuto o rozsáhlejší rekonstrukci.

Stavební povolení na rekonstrukci divadla bylo vydáno v červnu 1961. Rekonstrukci prováděl OSP Děčín. Kolaudační rozhodnutí bylo vydáno v lednu 1963. V rámci rekonstrukce byly mj. provedeny práce, které svým charakterem bezesporu zasáhly statiku objektu:

- Stávající vstup do divadla byl zrušen a vstupní - výstupní byl upraven z dosud uzavřeného prostoru do ulice Teplická.
- Bylo vybouráno schodiště od 1. PP až na druhý balkon.
- Do nosných pilířů vybourány výklenky pro radiátory ÚT a hydrantové skříně.
- Vybourána klenba nad 1.NP – nahrazena sníženým žlb. stropem.
- Odbourána kolna a přístavek u jeviště.
- Úprava proscénia – osazení nového průvlatu.

- V pravé části jeviště vybourány šatny.
- Zřízení nouzových východů z levé části foyeru.
- I. balkon – vybourání prostorů schodiště a příslušenství.
- II. balkon – vybourání schodiště a kino-kabiny

Nové stropní konstrukce jsou z prefa-desek do ocelových válcovaných nosníků, schodiště železobetonové, zdivo cihelné.

Od roku 1992 probíhaly jak projektové práce, tak i rekonstrukce městského divadla v postupných etapách. V roce 1992 bylo vydáno stavební povolení na zřízení víceúčelového sálu (hlavní projektant Ing. Hušek). Další projektové práce byly prováděny v režii projekční kanceláře STAVOPROJEKT 91 s.r.o. Ústí nad Labem (hlavní projektant Ing. arch R. Bergr). Projekt v roce 1994 na rekonstrukci vstupního prostoru, v roce 1995 na úpravu divadelního átria a v roce 1996 na rekonstrukci objektu čp. 77 a 79.

Z hlediska statiky je ai nejdůležitější poznatek, že nové stropní konstrukce byly navrženy z keramických tvarovek HURDIS uložených na ocelové válcované nosníky.

Jedná se o období, kdy se v ČR v hojnějším počtu vyskytovaly havárie hrdiskových stropů. Zhruba kolem roku 2002 vrcholila v ČR i mediální kampaň k této problematice. Základní příčinou poruch stropů HURDIS, ke kterým v té době došlo, bylo zejména nedodržování montážních postupů, případně chyby při projektování. Hlavním zdrojem nepříznivého stavu napjatosti bylo smršťování betonu, naneseného na hrdisky v rozporu s montážními postupy. Od výstavby stropů v daných objektech uběhla značná řada let, takže se dá předpokládat, že z výše uvedených důvodů vznik havárie stropů nehrozí.

V novém tisíciletí byla prak zpracována projektová příprava a realizace stavební akce: „Přístavba čp. 587 Podmokly, Teplická 75, Děčín IV na pozemku p.č. 1071/4 a 1072 v k.ú. Podmokly – Městské divadlo a parkoviště v ul Chelčického“. Předmětem akce byla novostavba – přístavba zázemí divadla a zajištění přístupu z ulice Chelčického. Součástí stavby byla i nová vodovodní přípojka z řadu v ulici Teplické. Stavební povolení bylo vydáno v 05/2002, kolaudační rozhodnutí v 04/2006.

Z hlediska statiky přístavba představuje stěnový monoblok sestavený z jedno-traktů. Nosné stěny jsou cihelné, stěny 3. PP a stěny zatížené zemním tlakem jsou železobetonové. Stropní konstrukce jsou železobetonové monolitické desky, které jsou spojeny s pozedními věnci, které tvoří současně nadokenní překlady. Konstrukce 3. PP je založena na železobetonové desce, ostatní nosné zdivo je založeno na železobetonových pasech a šachtových pilířích. Přístavba je navržena jako od-dilatovaná od hlavního objektu divadla. Přístavba je mj. propojena s původní budovou divadla v úrovni prostoru jeviště otvorem o délce 7,20 m – ve štítu starého objektu je proražen otvor s překladem ze dvou válcovaných ocelových nosníků I-400.

Projektant-statik uvádí, že provedený IGP nevystihuje dostatečně změny základových poměrů v rozsahu stavby a je tedy nutno provést doplňkový průzkum a upřesnit návrh základových konstrukcí. Dále uvádí, že nosné zdivo je nutno založit ve vrstvě únosných a málo sedavých šterků.

Při studiu výsledků podrobného IGP, který provedl Mgr. Libor Novotný v 10-11/2016 lze dospět k závěru, že výše uvedená připomínka statika a jeho požadavek na doplňkový

průzkum a upřesnění základů nebyl v dalším postupu realizace projektu zohledněn (akceptován). Objekt přístavby má základovou spáru umístěnu ve vrstvě navážek cca 2,0 m nad původním historickým terénem z roku 1900, tedy více než 3,0 m nad úrovní základové spáry historické budovy divadla.

Takéž je nutno poznamenat, že IGP zpracovaný v roce v07/2000 jako podklad k projektu přístavby divadla a zpochybněný statikem stavby, je v rozporu s výsledky podrobného IGP z 10-11/2016.

3. HODNOCENÍ PORUCH

Poruchy jsou hodnoceny na základě prohlídky na místě, dále na základě studia dostupné projektové dokumentace včetně textových dokladů, na základě studia podrobného IGP a s použitím informací od zaměstnanců správy divadla. Žádné odběry vzorků a zkoušky stavebních materiálů nebyly prováděny.

Poruchy jsou rozděleny do třech zájmových okruhů:

- Odklánění přístavby
- Trhliny ve zdivu historické části divadla
- Poruchy stropu hlediště

Pozn.: V části vstupu a zázemí divadla (objekty čp. 421 a 422) nejsou zjištěny zjevné a staticky závažné poruchy. Problematika stropů HURDIS byla zmíněna již výše.

3.1 Odklánění přístavby

Důvody odklánění přístavby jsou popsány v závěrečné zprávě podrobného IGP. Zde je možno jen zrekapitulovat, že přístavba je založena mělčeji než historická budova divadla. Základová zemina pod historickou budovou a blízko ní je překonsolidována zatížením od historické budovy. Dále od ní již překonsolidována není. Mělce založená přístavba tedy nerovnoměrně sedá, a to čím dále od historické budovy, tím více, což vede k odklánění přístavby. Dále je nutno doplnit, že základová spára přístavby je sice ve spodní části, ale navážek, které mají poměrně malý modul přetvárnosti a dosti nízkou hodnotu tabulkové únosnosti.

Příčinou tohoto stavu je pravděpodobně neprofesionální přístup dodavatele, kdy ignoroval požadavek statika na doplňkový IGP a upřesnění základů (viz výše). Toto je domněnka zpracovatele posudku, ale vychází z informace, že již v průběhu výstavby začalo docházet k výraznému sedání přístavby. Nedošlo k zásahu – úpravě základů, ale dodavatel problém „inovativně“ řešil „přikotvením“ oddílatované přístavby k historické budově divadla.

Průvodním jevem nerovnoměrného sedání objektu přístavby je redistribuce napětí v konstrukci, které má za následek vznik trhlin ve zdivu přístavby.

Proces sedání je evidentně aktivní, míru a dobu nerovnoměrného sedání nelze stanovit.

Následuje ilustrativní foto dokumentace:



Přetržený kontrolní skleněný pásek mezi přístavbou a historickou budovou divadla



Podélná trhlina v nadpraží přístavby (na styku ztužujícího věnce a zdiva)



Trhlina „zděného kotvení“ přístavby k historické budově vzniklá v důsledku nerovnoměrného sedání přístavby



Rozevřená dilatační spára mezi přístavbou a historickou částí budovy divadla



Trhlina ve zdiu přístavby – JV nároží (vliv dotvarování konstrukce)



Pohyb dilatační spáry mezi přístavbou a původní historickou částí budovy divadla – prasklé sklíčko



Porucha dilatační spáry – pohled na ostění vstupu z ulice Chelčického



Typická porucha v interiéru na styku konstrukcí přístavby a historické části divadla

3.2 Trhliny ve zdivu historické části divadla

Jednak se jedná o poruchy vzniklé v souvislosti s nerovnoměrným sedáním a odkláněním přístavby (viz předchozí text).

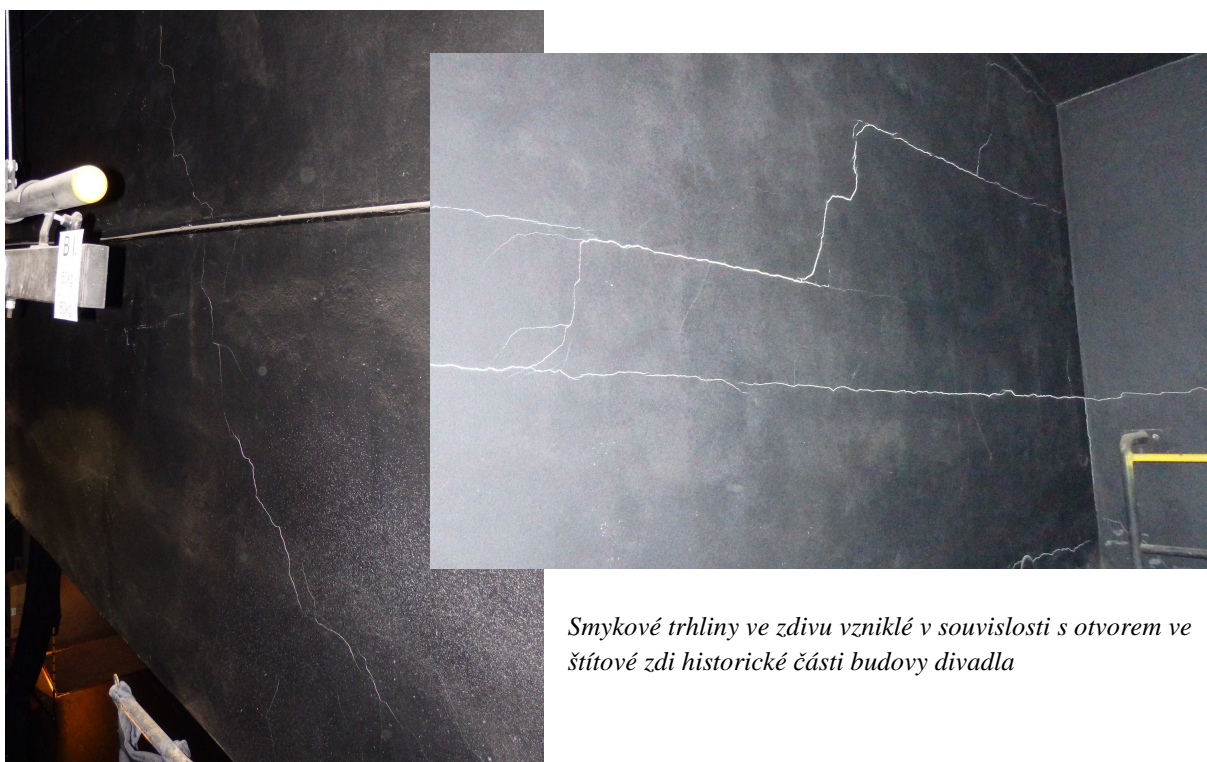
Dále současně s přístavbou byl vytvořen otvor ve štítové stěně historické části budovy divadla (prostor jeviště), kde byl osazen masivní ocelový překlad. Zde vznikly smykové trhliny ve zdivu v důsledku dotvarování konstrukce a redistribuce napětí.

Souběžně byla prováděna přípojka vody z Teplické ulice a parkoviště v ulici Chelčického. Nešetrně prováděné práce v souvislosti s přípojkou vody mají s největší pravděpodobností na svědomí trhlinu ve zdivu foyeru. Dynamickým odezvám hutnických prací v ulici Chelčického je možno připsat vliv na vznik některých trhlin v suterénu stavby.

Další trhlina bezesporu jsou staršího data, nejspíše vznikly v souvislosti s bouracími pracemi v rámci rekonstrukce v roce 1962. Tehdy osazené prefa-desky mají vypadanou záhlívkovou (spárovací) maltu, to může souviset s poruchou zdiva (proscénium), pravděpodobně došlo v minulosti k přetížení nebo zatížení rázem (pád tělesa). Dále se vyskytují trhliny od vlivu samovolných dilatací přístavek na jižní straně historické části budovy divadla.

Jednak ze stavu trhlin (jejich vzhledu) a s ohledem na chování osazených kontrolních skleněných pásků (bez porušení) se dají tyto poruchy považovat za stabilizované, neaktivní. Výjimkou jsou samozřejmě poruchy vnikající v souvislosti s probíhajícím sedáním přístavby.

Přestože jsou trhliny neaktivní a nehrozí jejich rozvoj, oslabují statiku zděných konstrukcí. Jejich negativní vliv je zejména na životnost konstrukcí a způsobují celkovou neschopnost objektu dobře odolávat korozivním vlivům a případným mimořádným zatížením.



Smykové trhliny ve zdivu vzniklé v souvislosti s otvorem ve štítové zdi historické části budovy divadla



Trhliny ve zdivu suterénních prostor



Trhlina v obvodovém zdivu vzniklá pravděpodobně v souvislosti s výstavbou vodovodní přípojky



*Trhliny ve zděných pilířích oslabených otvory
pro technologii vytápění – rok 1962*



*Trhlina – samovolná dilatace přístavku
v Chelčického ulici*

3.3 Poruchy stropu hlediště

Strop hlediště vykazuje relativně tenké trhliny, které procházejí místy přes štukovou výzdobu. Podle stavu trhlin v ploše podhledu stropní konstrukce a s ohledem na neporušené kontrolní skleněné pásky lze usuzovat na staticky neaktivní poruchy. Bude se s největší pravděpodobností jednat o poruchy vzniklé vlivem rozdílů teplot a stárnutím materiálů podhledu a štukové výzdoby. Jejich oprava spadá spíše do režimu udržovacích štukatérských prací a prací restaurátorů.

Z hlediska statiky stropní konstrukce stojí za pozornost trhlina na styku stropní konstrukce a svislé „čelní“ zdi. Její vzhled a charakter připomíná dilatační spáru.

Nosná konstrukce stropu nad jevištěm je prakticky beze změn od doby jejího vzniku (viz plán z roku 1901). Otázkou je, zda došlo k nějakým konstrukčním úpravám v uožení stropu v roce 1962, kdy byly provedeny úpravy proscénia – byl osazen nový průvlak, což spolu neslo i zásah do svislé „čelní“ zdi.

Stropní konstrukce byla v nedávné minulosti přitížena tepelnou izolací, roznášecím roštem a OSB deskami.

Tuto trhlinu bude možno lépe klasifikovat a popsat její příčinu po alespoň částečném rozkrytí konstrukcí stropu.



Konstrukce krovu vynášející strop nad hledištěm – stávající stav (srovnej s plánem z roku 1901 na str. 5)



Trhlina na styku stropní konstrukce a svislé „čelní“ zdi sálu jeviště



Trhliny v ploše podhledu stropu sálu jeviště, narušují i štukatérskou výzdobu



Trhliny ve štukatérské výzdobě

4. ZÁVĚR KE STATICKÉMU POSOUZENÍ

Závěrem lze konstatovat, že pohyby přístavby jsou bezesporu zapříčiněny nevhodným založením. Statická porucha (nerovnoměrné sedání) je aktivní a z dnešního pohledu nelze stanovit míru a dobu jejího dalšího průběhu. Zpracovatel posudku má za to, že je potřeba řešit stabilizaci objektu přístavby, a to metodami speciálního zakládání. Řešení bude poměrně technicky náročné, a to zejména vzhledem k přístupnosti základových konstrukcí.

Předpokládá se v exteriéru provedení pilotáže, respektive mikropilotáže řešené podle norem ČSN EN 1536 (vrtané piloty) a ČSN EN 14199 (mikropiloty). Pro použití v interiéru jsou vhodné „zatloukané“ mikropiloty typu Stati-PILE, které se realizují lehkou technikou.

Dále se doporučuje celková sanace statických trhlin (byť neaktivních) ve zdivu historické budovy divadla. Jako nejvhodnější osvědčené technologické řešení je aplikace „helikální“ výztuže. Jedná se o zesílení zděných konstrukcí výztuží, která je vyrobena z nerezové oceli 304 (X5CrNi 18-10) v kombinaci s tixotropní zálivkou STATI-CAL 30N.

Pokud se týká stropu v sálu hlediště divadla, doporučuje se nejprve uskutečnit průzkum při rozkrytí části stropní konstrukce (viz článek 3.3 této zprávy). Po vyhodnocení a případném statickém zásahu, provést opravné štukatérské práce, respektive restaurátorské práce.