

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
Fakulta stavební
Ústav pozemního stavitelství

Doc. Ing. Milan Vlček, CSc.

**SOUBOR VĚDECKÝCH A INŽENÝRSKÝCH PRACÍ
DOPLNĚNÝCH KOMENTÁŘEM**

**SUMMARY OF SCIENTIFIC AND ENGINEERING WORKS
COMPLETED OF COMMENTARY**

TEZE HABILITAČNÍ PRÁCE



BRNO 2001

KLÍČOVÁ SLOVA

Tepelná jímavost podlah - Thermal receptivity of floors

Návrh a realizace konstrukcí metodou stříkání a lití - Design a realisation of structures by spouting and pouring methods

Sanace vlhkého zdiva - Moisture in buildings - control and rehabilitation

Znojemská rotunda svaté Kateřiny - The Rotunda of St. Catherine in Znojmo

Rekonstrukce historických památek a staveb - Preservation of historical monuments and buildings

Originál habilitační práce je uložen v archívu PVO FAST

© 2001 Milan Vlček

ISBN 80-214-1946-6

ISSN 1213-418X

OBSAH

PŘEDSTAVENÍ AUTORA	4
1 Úvod	5
2 Vědecké práce.....	5
2.1 Tepelná jímavost podlah a termovizní průzkum.....	5
2.1.1 Vyhodnocení koeficientů emisivity.....	6
2.1.2 Vyhodnocení termogramů zkoumaných materiálů	7
2.1.3 Měření ochlazovacího účinku na nohu:.....	8
2.1.4 Hloubka průniku tepla do podlahové konstrukce:.....	8
2.1.5 Využitelnost termovize pro daný účel výzkumu:.....	9
2.2 Tvorba konstrukcí metodou stříkáním a litím.....	10
2.3 Sanace vlhkosti	13
2.4 Znojemská rotunda.....	15
2.4.1 Historické aspekty	15
2.4.2 Průzkum kanálků v obvodovém zdivu	16
2.4.3 Zaklenutí rotundy	16
2.4.4 Kúlové jamky	17
3 Inženýrské práce	19
3.1 Rekonstrukce a modernizace staveb	19
3.2 Památkové objekty	20
3.3 Novostavby	23
4 Závěr	24
5 Odkazy na autorovu literaturu	25
A b s t r a c t	26

PŘEDSTAVENÍ AUTORA

Narodil se 20. 3. 1944 v Kroměříži. V roce 1966 byl promován stavebním inženýrem v oboru Pozemní stavby a konstrukce. Téhož roku nastoupil jako stavbyvedoucí u Pozemních staveb v Gottwaldově, kde se podílel na experimentální panelové výstavbě rodinných domů na Moravě, výstavbě Střední průmyslové školy strojní ve Zlíně, sídlišti Bělidla v Kroměříži, sídlišti Štěrkač v Otrokovicích a sídlišti Oskol v Kroměříži. V roce 1970 byl jmenován zástupcem hlavního stavbyvedoucího.

Od roku 1972 nastoupil k Okresnímu ústavu sociálních služeb v Kroměříži do funkce vedoucího technického útvaru, později zástupce ředitele. Technický útvar zajišťoval prováděcí činnost vlastním stavebním útvarem, investorskou a projekční činnost. Zde zpracoval projekty na rekonstrukce zámků ve Zdislavicích, Zborovicích, Zdounkách, Kvasicích, Pačlavicích, v areálu sv. Hostýna a v památkové zóně v historického centra Kroměříže. Podílel jsem se na zpracování typizační směrnice pro domovy důchodců a provedl několik posudků pro Ministerstvo práce a sociálních věcí ČSR pro tyto stavby. V letech 1974 – 1976 byl členem poradního sboru Ministerstva práce a sociálních věcí ČSR. Vypracoval návrh zásad pro provádění a financování modernizace zařízení Okresních ústavů sociální péče, který byl realizován vyhláškou č. 162/80 Sb.

V roce 1981 nastoupil na VUT, Fakultě stavební v Brně, Ústavu (dříve katedře) pozemního stavitelství, kde pracuji doposud. Dne 29.6.1984 obhájil kandidátskou disertační práci a 1. 2. 1987 byl jmenován docentem pro obor Pozemní stavby.

V rámci pedagogické činnosti přednáší od roku 1984 předměty konstrukcí pozemních staveb, zejména specializace na rekonstrukce a modernizace, vede diplomové práce. Zavedl do výuky dva nové předměty – Projektování rekonstrukcí a modernizací a Obnova památek. Je předsedou Státních zkušebních komisí na Stavebních fakultách v Praze a Bratislavě a místopředsedou v Brně. Je školitelem aspirantského a doktorandského studia. Od roku 1992 je vedoucím kabinetu Rekonstrukcí staveb a obnovy památek.

Podílí se na vědecko výzkumné činnosti. V průběhu svého působení na VUT spolupracoval buď jako vedoucí řešitel, nebo jako člen řešitelského kolektivu na 7 výzkumných úkolech a grantech. V roce 1982 získal autorské osvědčení pro vynález č. 219 523.

Publikuje v odborných časopisech, přednáší na seminářích, školeních, postgraduálním studiu, na konferencích doma i v zahraničí. Je vedoucím autorem nebo spoluautorem několika skript a odborných knih.

Byl vyslán nebo pozván na vědecké stáže a studijní pobyty v Německu, Rakousku, Litvě, Finsku, Rusku a Švýcarsku.

V roce 1993 složil „autorizační“ zkoušku v oboru autorizovaný inženýr pozemního stavitelství. Vypracoval řadu projektů mezi nimiž přední místo zauímají projekty rekonstrukce zámeckých objektů v Lednicko-Valtickém areálu, který je v seznamu Světového kulturního a přírodního dědictví UNESCO, projekty sanace vlhkosti Klausovy a Španělské synagogy v Praze, Golčověm Jeníkově, opravy fasády Arcibiskupského zámku v Kroměříži a je spoluautorem návrhu projektu Divadla na provázku v Brně – části rekonstrukce.

1 ÚVOD

Soubor vědeckých a inženýrských prací lze rozdělit do dvou částí, které přehledným způsobem vystihují oblasti a podoblasti aktivit autora:

- Vědecké práce
 - tepelná jímavost podlah a termovizní průzkum
 - tvorba konstrukcí metodou stříkáním a litím
 - sanace vlhkosti
 - průzkum Znojemské rotundy
- Inženýrské práce
 - rekonstrukce a modernizace staveb
 - památkové objekty
 - novostavby

2 VĚDECKÉ PRÁCE

2.1 Tepelná jímavost podlah a termovizní průzkum

Podlahové konstrukce jsou nejvíce namáhanou částí objektu lidským činitelem. Po podlaze denně chodíme, děti si na ní hrají a prakticky stále jsme s ní ve styku chodidly. Z tohoto pohledu je jedním z nejdůležitějších činitelů, ovlivňujících pohodu člověka v prostředí, ochlazovací účinek podlahy – tepelnou jímavost. Ochlazování dolních končetin má neblahé zdravotní účinky, zejména u starých lidí, projevující se kloubovými záněty i cévním onemocněním.

Výzkum tepelné jímavosti podlah začal již v roce 1910. V Československu se tímto problémem začal koncem padesátých let zabývat Prof. Ing. František Mrlík, DrSc. Byl vyvinut přístroj, který dostal název „Umělá noha“ a měřil změny dotykové teploty mezi nášlapnou vrstvou podlahy a Umělou nohou. Postupně byl přístroj zdokonalován až po variantu „Umělá noha III“, se kterým byly dosahovány dobré výsledky.

Současně s vývojem Umělé nohy byla vypracována i výpočtová metoda tepelné jímavosti. Obě metody byly původně zapracovány do ČSN 73 0540 (revidované v roce 1979, kdy měření pomocí Umělé nohy vypadlo). Dosti často však docházelo k rozdílným výsledkům.

Z těchto důvodů se autor rozhodl posoudit tuto fyzikální vlastnost podlahových konstrukcí jinou metodou a tím ozřejmit, která z obou metod je správnější (řešil v rámci kandidátské disertační práce v roce 1984). Rozhodl se použít pro posuzování příslušného jevu termovizi, což v té době byl nový přístroj umožňující snímat povrchové teploty v ploše měřeného předmětu. Především při laboratorním měření byla přesnost na 0,2 °C. Tato měřicí metoda umožnila zkoumat nejen změny dotykové teploty ale také vliv ochlazovacího účinku podlahy na teplotu nohy a především do jaké hloubky proniká teplota z chodidla do podlahové konstrukce. S tím úzce souvisí i vliv různých nášlapných vrstev na tuto hloubku prohřátí.

V době prováděného výzkumu byla termovizní kamera v Brně jen v Dětské nemocnici a na Železničním stavitelství. Druhá jmenovaná instituce nemohla termovizní kameru k měření poskytnout, protože ji měla namontovanou na měřící vlakové jednotce, která soustavně kontrolovala stav izolátorů trolejového vedení železnic. Proto o spolupráci byla požádána Lékařská fakulta v Brně a na základě povolení děkana fakulty bylo zahájeno měření v laboratoři Vědeckého a metodického střediska infračerveného záření Lékařské fakulty UJEP Brno v Dětské nemocnici.

Použití infračervené termografie jako výchozí měřící metody předurčilo i cíle práce, které byly stanoveny takto:

- Stanovit koeficienty emisivity zkoumaných materiálů podlahových konstrukcí.
- Vyhodnotit termogramy teploty povrchu zkoumaných materiálů po 10 min. zahřívání lidskou nohou a posoudit zda výsledky měření mohou být aplikovány pro stanovení tepelné jímavosti podlahové konstrukce.
- Posoudit vliv ochlazovacího účinku podlahy na chodidlo.
- Zjistit hloubku průniku tepla přes zkoumané materiály do betonové podložky.
- Posoudit vhodnost použití termovize pro daný průzkum.

2.1.1 Vyhodnocení koeficientů emisivity

Jako referenční materiál byla použita betonová deska, jejíž koeficient emisivity se běžně v technických tabulkách vyskytuje. Při několikerém měření se dospělo k závěru, že změny v hodnotách emisivity v důsledku změny barevnosti povrchu jsou zanedbatelné. Pak se přikročilo ke zjišťování ostatních zkoumaných materiálů, které byly v dalším měření používány:

Hodnoty emisivity pro zkoumaný materiál	ϵ_p
Betonová deska	0,918
PVC Sloviplast VP-1P	0,878
Zlinolit	0,861
Esterolit Super	0,792
Izolit	0,798
Izomila	0,785
Izara L	0,783
Jekor	0,817
Napoleon	0,822

Při měření je nejpodstatnější zjistit povrchovou teplotu v bodech, kde se bude vyhodnocovat termogram. Na tom závisí i přesnost výsledku. Ze série měření bylo zjištěno, že určení koeficientu emisivity termovizí je možné jen za předpokladu, že teplota měřeného materiálu je rozdílná od teploty prostředí. Tato základní podmínka nebyla do té doby uváděna v žádné literatuře, a odborní pracovníci v termovizním středisku o ní nevěděli.

2.1.2 Vyhodnocení termogramů zkoumaných materiálů

Důležitým faktorem je délka ochlazovacího účinku. Norma stanovovala a stále používá, časový limit 10 min. Pro lepší posouzení byla při měření zkoumána i časová relace s délkou ochlazování 30 min.

K měření byla použita betonová deska 500/500/120 mm, na kterou byly pokládány vzorky podlahovin a demonstrující osoba ne nich stála bosýma nohama.

Způsob měření byl vlastně opačným vyhodnocovacím způsobem, než Umělá noha. Ta zjišťovala ochlazovací vliv na plošku chodidla (Δ_t), termovizní měření ověřovalo ohřívání podlahové konstrukce v místech stop demonstrující osobou.

Výsledky měření zvýšených povrchových teplot zkoumaných materiálů				
Materiál na beton. podložce	Pokles dotykové teploty materiálu Δ_t (K)	Povrchová poč. teplota nášlap. vrstvy mat. ($^{\circ}\text{C}$)	Povrchová tepl. nášlap. vrstvy po 10 min. ($^{\circ}\text{C}$)	Zvýšení povrch. teploty v místě stop
Izara L	4,08	25,4	26,62	1,22
Izomila	-	25,35	27,29	1,94
Izolit	3,4	25,7	27,75	2,05
Esterolit S	2,48	25,8	28,25	2,45
Zlinolit	6,98	25,9	26,82	0,92
Sloviplast + Al	6,28	24,8	26,99	0,35
Jekor	2,47	25,49	26,84	1,35
Napoleon	1,25	25,75	27,07	1,32
Sloviplast	6,28	26,11	27,7	1,19

Z naměřených výsledků byly vytvořeny tyto závěry:

- získané výsledky jsou v korelaci s Umělou nohou (Δ_t), takže potvrzují správnost naměřených výsledků
- materiály nášlapné vrstvy s lepšími tepelně izolačními vlastnostmi mají v místě stop i vyšší teploty (a menší průniky teplot do podložky)
- při tomto měření se však přišlo na zajímavý jev, že u nášlapné vrstvy nasákavé (kobercové krytiny) po odstoupení ze vzorku se velmi rychle teplota stopy snižuje pod hodnotu okolního podlahového materiálu a postupně se teplota vyrovnává. Dalšími pokusy se přišlo na to, že k tomuto jevu dochází tím, že porézní podlahovina rychle odnímá pot z chodidla, tím je prochlazena a tato nižší teplota zde zůstává až do vypaření vlhkosti. Nezabrání tomu ani obutí chodidla do několika tlustých ponožek.
- šíření prostupu tepla do podložky se chtělo zabránit vložením reflexní fólie (aluminiové) pod nášlapnou vrstvou. I zde se zjistil pravý opak, než se očekávalo. Vložená fólie zde působila nikoliv jako reflexní, ale naopak zprostředkovávala vedení tepla mezi jednotlivými vrstvami podlahové konstrukce.

2.1.3 Měření ochlazovacího účinku na nohu:

Nejdříve byla změřena teplota plošky chodidla. Bylo zjištěno, že teplota se pohybuje v rozmezí 27,5 – 29,6 °C. Toto zjištění je v rozporu s uvažovanou teplotou Umělé nohy, která uvažuje ve svých měření počáteční teplotu 33 °C.

V dalším měření byl sledován ochlazovací účinek podlahy na chodidlo po odstoupení z podlahy v limitu 10 min. Z konfigurace izoterm a sestrojeného grafu vyplynulo, že vlivem tepelné jímavosti podlahy je ovlivňována bezprostřední styková plocha chodidla. Směrem výše jsou teplotní poklesy stále menší a končí přibližně v úrovni kotníku. Na chodidle kromě stykové plochy prochladla nejvíce pata a prsty.

Vliv tepelné jímavosti na obnažené chodidlo v závislosti na čase			
	t_0 (°C)	t_{10} (°C)	t_{30} (°C)
Teplota izoterm chodidla na podlaze	26,7	26,35	25,86
Teplota izoterm chodidla 20 mm nad podlahou	28,09	27,65	27,5
Teplota izoterm kotníku	28,64	28,3	27,95

Z hlediska délky časového zatížení vyplývá, že výraznější pokles teploty nastává v počáteční fázi, pak klesá pomaleji až by nastal ustálený stav vytvořený termoregulací těla.

2.1.4 Hloubka průniku tepla do podlahové konstrukce:

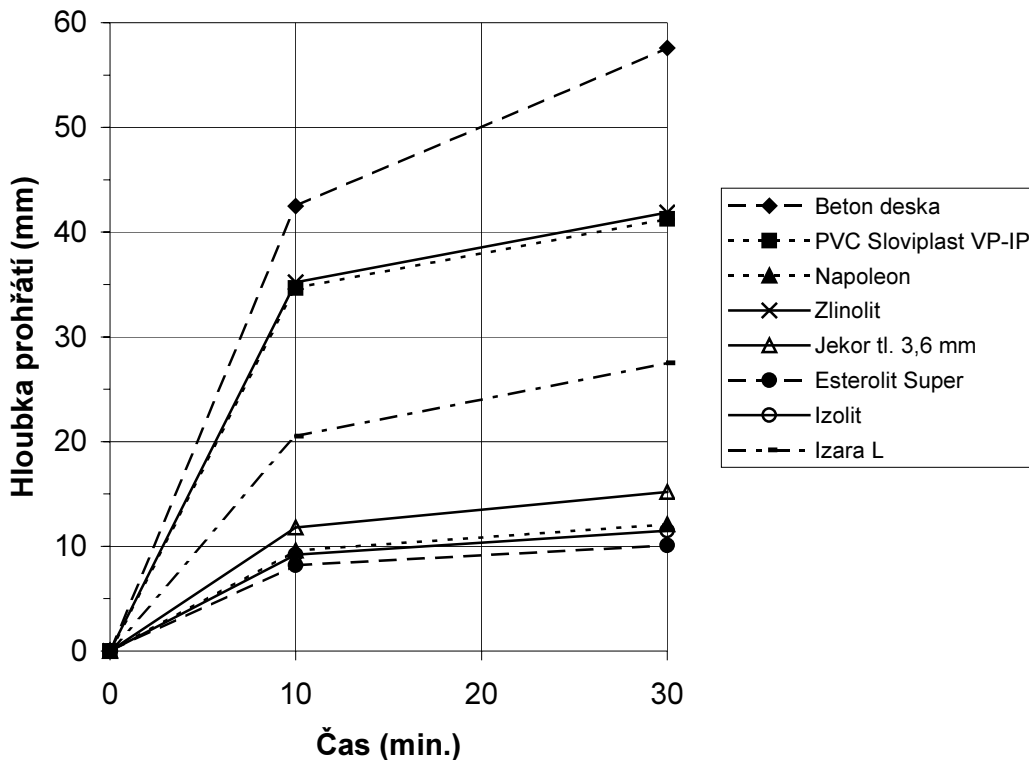
Zvolená metoda měření ukázala, jak velká vrstva podlahové konstrukce ovlivňuje její tepelnou jímavost. Naměřené hodnoty byly sestaveny do tabulky a vyhotoven graf průběhu naměřených hodnot. Z těchto pokusů vyplynulo, že při teplotě betonové desky 23 °C teplota z chodidla prostoupí do hloubky 42,5 mm (nejkritičtější případ) a u izolačních podlahových krytin jen 9,1 – 9,6 mm za 10 min. Po 30 min. se tyto hodnoty zvětšily na 57,6 mm (nejkritičtější případ) a 10,1 – 11,5 mm u izolačních nášlapných vrstev (viz. obr. 1).

Hloubka průniku tepla přes zkoumané materiály do betonové podložky				
Skladba vrstev podlahy	Kate gorie	Hloubka průniku (mm)		Pořa dí
		t = 10 min.	t = 30 min.	
betonová podložka	IV.	42,5	57,58	8
PVC Sloviplast + bet. podložka	IV.	34,66	41,25	6
Napoleon + bet. podložka	I.	9,6	12,1	1
Zlínolit + bet. podložka	IV.	35,2	41,86	7
Jekor tl. 3,6 mm + bet. podložka	I.	11,8	15,2	2
Esterolit Super + bet. podložka	I.	8,2	10,1	3
Izolít + bet. podložka	II.	9,2	11,5	4
Izara L	III.	20,5	27,52	5

Z toho byl vytvořen tento závěr:

- časový limit 10 min. je dostatečně dlouhý k posouzení ochlazovacího účinku podlahové konstrukce

- umístění tepelně izolačních materiálů do hloubky větší než 30 mm pod nášlapnou vrstvu je zbytečné, protože tepelnou jímavost neovlivní (neplatí z hlediska tepelné izolace podlahy proti prostupu chladu).
- tepelnou jímavost podlahy nejvíce ovlivňuje nášlapná vrstva. Pokud použijeme jako nášlapnou vrstvu chladné materiály např. dlažbu (viz. koupelny, sprchy, bazény atp.), pak ochlazovací účinky můžeme ovlivnit jen vyhříváním podlahy.



Obr. 1.: Grafické znázornění hloubky prohřátí u různých materiálů

2.1.5 Využitelnost termovize pro daný účel výzkumu

Předností termovize je bezkontaktní systém měření rozložení teploty na povrchu materiálů. Její okamžitá vyhodnocovací schopnost s možností stanovování rozsahu izotermálních oblastí je především při laboratorním použití velmi cenná.

Při stanovených úkolech by bez použití termovize bylo jen velmi obtížné získat obdobné výsledky. Proto lze konstatovat, že termovize se v daném případě velmi osvědčila. Vlastní práce i výsledky ukázaly, že volba termovize, jako základní měřicí a posuzovací prostředek v tomto výzkumu, byla správná a pomohla nejen k zdárnému dokončení, ale naznačila cestu možnosti dalšího využití.

Nejdůležitějším výsledkem této práce je změření hloubky průniku tepla do podlahové konstrukce a tím i vrstev, které tento průnik mohou ovlivnit. Z praxe je dobře známé, že pro splnění podmínky tepelné jímavosti se izolační vrstvy vkládají do mnohem hlubších vrstev, než je uvedeno v práci, aniž by prakticky měly vliv na ochlazovací účinek podlahy.

Toto zjištění i uváděné závěry jsou dodnes prvními u nás a podle znalostí autora se neobjevily ani v žádné dostupné literatuře ve světě, takže výsledky vědecké práce mají velmi široké uplatnění.

2.2 Tvorba konstrukcí metodou stříkáním a litím

Ve druhé polovině osmdesátých let byl autor vedoucím řešitelského kolektivu výzkumného úkolu SPZV II-8-5/06-03 Elektrické měřicí metody energetických ztrát budov v aplikaci na vývoj obvodového pláště LIFT FORM v klimatických podmínkách ČSSR. Úkolem tohoto výzkumného úkolu bylo navrhnout tvorbu obvodového pláště, která by korespondovala s technologií LIFT FORMu a využívala jeho výhod – vytváření vodorovných nosných konstrukcí „od střechy“ směrem dolů. Pro systém LIFT FORM nebyla vyvinuta žádná speciální metoda tvorby obvodového pláště a v praxi se používaly běžné typy – vyzdívání, zavěšené panely atp. Všechny tyto standardní technologie měly tu nevýhodu, že se začaly aplikovat až po ukončení betonáže všech stropních konstrukcí a tím vznikala časová ztráta, narůstající s počtem podlaží budovy. Při vývoji spolupracovali s Výzkumným ústavem v Ostravě, který ověřoval využitelnost systému LIFT FORM v našich podmínkách.

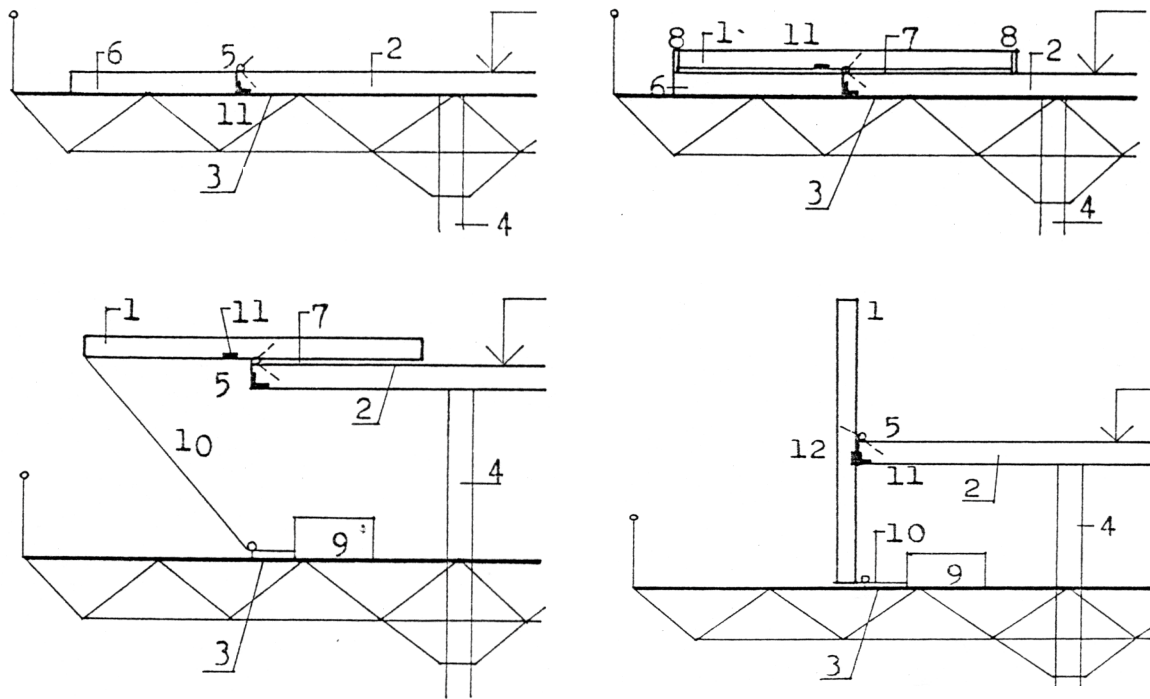
Základní podmínkou koncepce řešení obvodového pláště byla nutnost jeho provádění v okamžité návaznosti na betonáž stropní konstrukce, s využitím bednicího stropního zařízení jako základní podpůrné konstrukce.

První návrh vycházel z myšlenky betonovat obvodový plášť ve vodorovné poloze na stropní desce a pomocí zabudovaných kloubů po stranách jednotlivých dílů je po zatvrdnutí zvedat do vertikální polohy. Zvednutí mělo ulehčit umístění kloubů v jejich polovině, takže po zvednutí by část panelu vytvářela obvodovou stěnu nižšího podlaží a druhá, horní polovina, by tvořila stěnu daného podlaží.

Druhý návrh vycházel z myšlenky vytvářet obvodový plášť ve svislé poloze na zabetonované stropní desce a to pomocí vodorovně posuvného bednění, do kterého by byl beton stříkán (viz. obr. 2). Podmínkou bylo najít vhodný, rychletuhnoucí materiál, aby posun bednění byl plynulý a obvodový plášť byl uzavřen ještě dříve, než dojde ke spouštění stropního bednění. Ke spolupráci byla pozvána katedra chemie a katedra technologie stavebních hmot.

Stříkané rychletuhnoucí betonové směsi lze vytvářet jednak na bázi cementových pojiv a jednak na bázi pojiv necementových, případně bezcementových. V bezcementovém betonu není cement obsažen vůbec, v necementovém betonu obsažen být může, avšak pojivem je tu jiná látka.

Klasické cementové betony vykazují počátek tuhnutí asi za jednu hodinu od namíchání směsi, což vzhledem k dnešní technologii výroby, dopravy a technologii ukládání je vyhovující. Pro speciální případy, kdy je třeba tuhnutí urychlit se používá urychlovačů tuhnutí ve formě přísad.



Obr. 2: Schéma postupu tvorby obvodového pláště ve svislé rovině: 1-panel obvod. pláště, 2-monolit. strop.deska, 3- bednicí plošina desky, 4 – ocel. sloup skeletu, 5 – spojovací kloub, 6 – distanční bednění, 7 – oddělovací vrstva, 8 – bednění, rám panelu, 9 – navijecí zařízení, 10 – ocel. lano, 11 – ocel. kotev. prvky, 12 - svár

Cementy s rychlým počátkem tuhnutí a nárůstem počátečních pevností lze tedy hledat jen v oblasti výzkumu a vývoje. Perspektivou v tomto směru byl rychletuhnoucí cement vyvíjený Prof. Ing. Dr. Zdeňkem Šaumanem, DrSc., u něhož byl zaznamenán počátek tuhnutí směsi za 2 min. a doba tuhnutí asi 12 min. Vzhledem k malým výrobním kapacitám tohoto materiálu a ještě probíhajícímu výzkumu, nebylo možné tento materiál zařadit do dané výzkumné etapy i když jeho parametry pro daný účel byly velmi slibné. Proto se výzkum obrátil na bezcementové betony, s nimiž měli dobré zkušenosti na katedře chemie – Prof. Ing. J. Brandštetr, DrSc. a Doc. RNDr. Pavla Rovnaníková, CSc. Z jejich vyvíjených materiálů jsme vybrali struskoalackické betony (zkratka SAB), jejichž vlastnosti odpovídaly potřebám a podmínkám tvorby obvodového pláště pro LIFT FORM.

Struskoalkalický beton obsahuje jako základní složku jemně mletou granulovanou vysokopecní strusku, která je aktivovaná sloučeninou některého z alkalických kovů, nejčastěji upraveným roztokem křemičitanu sodného, neboli roztokem sodného vodního skla.

Proti klasickému cementovému betonu je u SABu portlandský cement nahrazen jemně mletou vysokopecní struskou a místo záměsové vody se přidává roztok vodního skla.

SAB lze považovat za rychletuhnoucí, neboť počátky tuhnutí začínají do 5-ti minut od přidání roztoku vodního skla ke strusce a kamenivu a doba tuhnutí je asi 15 min. Oba parametry byly pro zvolenou technologii stříkání do svislého bednění a jeho posunu, vyhovující.

Hlavní rozdíl mezi běžným cementovým betonem a SAB spočívá ve vyšší alkalitě SAB, která se ještě zvýší, pokud i kamenivo obsahuje alkálie. Tím se SAB odlišuje nejen chemicky, ale i mineralogicky. Je možné využívat kameniva i z místních zdrojů, protože nejsou na závadu i

hlinité příměsi, materiály s obsahem prachových podílů až 10%, prosívek z lomů ale i použitých slévárenských písků, tedy průmyslových odpadů a kameniv z hlediska cementových betonů nestandardních.

Dalšími výhodnými vlastnostmi je i nižší tepelná vodivost, oproti klasickým betonům asi o 15%, vodonepropustnost, zvýšená odolnost proti povětrnostním vlivům, vysoká mrazuvzdornost a odolnost proti síranové a hořečnaté korozi. SAB se mohou provádět i za mrazu, mletou strusku lze podstatně déle skladovat než cement, směsi lze barvit a přilnavost k výztuži je vynikající.

Nezanedbatelnou výhodou je i ekologická efektivnost spočívající ve zpracování průmyslových odpadů a druhotných surovin – nestandardní kamenivo včetně popílků a slévárenských písků, strusky, různých odpadů alkalického charakteru. Dále energetická efektivnost spočívající nejen v nižší energetické potřebě při získávání jednotlivých komponentů do SAB, ale především v úspoře vysoce energeticky náročného cementu.

Velkou výhodou se jevila v době provádění výzkumu i ekonomická úspora, což ale v dnešní době, kdy cena vodního skla velmi podražila, již není tak výrazné.

Z hlediska použití SABu na vytváření obvodového pláště se jevílo výhodným i možnost používání lehčeného kameniva, jako je keramzit nebo agloporit. Z těchto materiálů lze připravit betony o objemové hmotnosti do 1800 kg.m^3 , což podstatně vylepší tepelné vlastnosti obvodového pláště.

S rychletuhnoucími betony vyrůstá problém jejich dopravy a zpracování. Při používání betonových směsí, jejichž počáteční doba tuhnutí se měří na několik minut od smísení složek je nemyslitelné dopravovat a ukládat směs tradičním způsobem, neboť by k tuhnutí docházelo už v průběhu dopravy směsi. Obdobná situace nastává i při ukládání do bednění.

Proto jedinou možností dopravy a ukládání se jevílo použití stříkané směsi a to v principu dopravy suché směsi až do trysky pistole a v jejím ústí zavlhčování – tzv. suché stříkání. Tím se zabrání možnosti zatvrdnutí směsi ve stříkacím zařízení včetně míchačky. Limitující podmínkou je maximální velikost zrn kameniva, které nemá přesáhnout 16 mm.

Uvedená technologie stříkání SABu do svislého posuvného bednění byla prakticky odzkoušena řešitelským kolektivem. Na základě těchto experimentálních zkoušek byla metoda i použitý materiál shledán za vyhovující a spolu s Výzkumným ústavem Ostrava byly zahájeny přípravné práce na dalším odzkoušení při praktické realizaci stavby systému LIFT FORM. K této práci však již nedošlo, protože změna struktury našeho hospodářství, včetně výzkumné složky, koncem osmdesátých a začátkem devadesátých let, ukončily práci na ověřování systému LIFT FORM a tím i na vývoji obvodového pláště.

Výsledky výzkumu byly prezentovány na několika vědeckých konferencích i v odborných časopisech (podrobně viz. kap. 11). Členem řešitelského kolektivu byl i Ing. Lubomír Weigel, CSc., který v rámci této práce vypracoval svoji disertační kandidátskou práci, kterou úspěšně obhájil v roce 1990.

2.3 Sanace vlhkosti

Sanace vlhkosti byla v poslední době nejvýznamnější vědeckou oblastí, ve které se autor angažoval. Řešil ji nejen jako výzkumný úkol, ale také ji aplikoval ve svých projektech významných, především historických, staveb. V tomto odvětví se zařadil mezi uznávané odborníky v naší republice i na Slovensku. Na toto téma přednášel i v zahraničí (Litevská republika, Švýcarsko, Slovensko).

Vliv vlhkosti je na stavbu vždy negativní, ať se do konstrukce dostává z kterékoliv části nebo místa. Ochrana stavby proti ní je vždy důležitým konstrukčním řešením. Její poruchy, nedostatky, závady se musí rychle opravit, aby nedocházelo k druhotným škodám. Realizace oprav je možná všude tam, kde je k závadě přístup – střecha, instalace atp. Mnohem komplikovanější záležitostí je odstranění závady zavlhání u spodní stavby. Zde je hydroizolace pevně zabudovaná, její kontrola je nemožná a odstranění závady se neobejde bez rozsáhlých, pracných a finančně náročných stavebních úprav. Navíc výsledek bývá neznámou veličinou, protože ověřit si účinek opravy můžeme až časem po dokončení všech prací a vysušení zavlhlých míst.

Nejrozšířenější metoda ochrany spodní stavby je povlaková izolace z hydroizolačních pásů. Při její aplikaci účinnost a spolehlivost ovlivňuje mnoho faktorů – kvalita hydroizolačních výrobků, kvalita práce, ochrana izolace v průběhu dalších prací i ochrana po zabudování a především její životnost. Z praktických výsledků víme, že závad je velmi mnoho. Poruchy hydroizolace se ke škodě zákazníků neprojevuje obvykle s termínem záruční doby, ale až mnohem později. Obvykle tuto závadu ani dodavatel ani projektantovi nepřipisujeme, ale bereme ji jako fakt stárnutí stavby.

Jestliže zvážíme životnost stavby, pak hydroizolace je jedním z nejslabších článků. Pokud si uvědomíme záruční lhůty výrobců těchto materiálů, pak i při těch nejdelších (30 let) je vzhledem na životnost stavební části konstrukce velmi malá. To již nebereme v úvahu hodnověrnost a spolehlivost údajů výrobce.

Stavitelské řemeslo má jednu velkou výhodu. Stavíme nové věci, opravujeme, provádíme rekonstrukce, bouráme a stavíme zase znovu. Tento koloběh nám zaručuje dostatek práce a stálou společenskou potřebnost. Avšak cílem naší činnosti by mělo být vytvářet stavby co nejdokonalejší, nejspolehlivější a nejtrvanlivější a nebo s omezenou dobou životnosti, avšak všech rozhodujících materiálů současně. Pokud se k tomuto cíli neprobojujeme hned přímo při výstavbě, pak bychom to měli dokazovat aspoň při opravách a rekonstrukcích. Způsoby dodatečného odstraňování vlhkosti jsou známy v mnoha modifikacích a jejich aplikace by měla být podložena dobrým předběžným průzkumem a odborným posouzením. I přesto se nám účinnost opravy ne vždy dokonale podaří a proto hledáme stále nové metody i aplikované materiály.

Jak tomu bývalo dříve s ochranou stavby proti účinkům vlhkosti na spodní stavbu? Jednoznačně se musí konstatovat, že od pradávna si naši předkové negativa vlhkosti uvědomovali a snažili se jí čelit. Způsobů bylo několik. Z nejužívanějších to byly hydroizolační povlaky z přírodního asfaltu, olovené nebo měděné plechy a především vzduchové dutiny se zaručenou cirkulací vzduchu.

Jejich účinnost i životnost byly velmi dobré, pokud nedošlo k druhotnému neodbornému zásahu. To se stávalo velmi často před pěti sty léty, jako nyní. Zejména u vzduchových

systémů se kanály, štoly, komíny přerušily, zasypaly, někdy dokonce použily jako domnělá kanalizace. Takto znehodnocené systémy nacházíme u staveb dosti často a naopak velmi málo se snažíme jejich funkci obnovit a zapojit do sanačních opatření při rekonstrukci staveb.

Právě tímto problémem se začal autor zabývat. Vycházel z předpokladu, že pokud je konstrukce dostatečně odvětrávaná z obou stran, pak se vytvoří takový rovnovážný vlhkostní stav v konstrukci, že se její účinky vizuálně neprojeví. Působení tohoto větracího systému snižuje vlhkost postupně. Na rekonstruované fasádě Klausovy synagogy v Praze, kde byl tento systém aplikován, se zabudovaly měřící sondy a pravidelně se sledovalo snižování vlhkosti i v hloubce stěny. Za prvního půl roku vlhkost poklesla o 0,4 – 1,7% a postupně se snižovala až na 4% objemové vlhkosti, což je podle směrnic WTA „suchá konstrukce“.

Z hlediska aplikace zkoumané metody můžeme stavbu rozdělit do šesti skupin:

- Stavby podsklepené s aplikací štol okolo konstrukcí s přímým stykem se zemínou (stěny, základy).
- Stavby podsklepené s aplikací štol jen v místech styku suterénního zdiva se zemínou.
- Stavby nepodsklepené s aplikací štol okolo základů.
- Stavby nepodsklepené s aplikací soklové provětrávané dutiny.
- Stavby s aplikací štol a provětrávané soklové dutiny.
- Sanace vlhkosti podlahových konstrukcí provětrávanou dutinou.

Princip štol spočívá ve vytvoření vzduchových dutin, jejichž konstrukce zabraňuje styku zeminy s konstrukcí stavby. Je vytvořen systém přívodů vzduchu a odváděcích komínů, které jsou umístěny co možná nejvýše – pod římsou, nad střechou atp. Účinnost vysoušení je dána intenzitou proudění vzduchu a také úpravou povrchu vysušované části konstrukce. Provětrávaná soklová dutina je záležitost dosti stará, avšak ne vždy prováděná tak, aby účinnost systému zaručovala úspěšnost.

Projektanti a dodavatelé se dopouští řady chyb, které negují vynaloženou práci i peníze. Je nutné dodržet zásadu, aby se vzduch v soklové dutině pohyboval, musí být přiváděn a odváděn. Ne množství otvorů, ale jejich vhodná volba a především usměrnění proudění vzduchu v dutinách, jsou tou nejdůležitější věcí pro kladný výsledek.

Izolace vzduchovými dutinami není všelékem. Je to jen „oprášení“ něčeho, co zde již bylo, plnilo dobře svoji funkci a na co jsme v důsledku snad svého úspěšného života zapomněli. Nyní se snažíme vnést i do této konstrukční oblasti více světla a vědomostí tak, aby metoda bylo možné běžně projektovat a i bez hlubších poznatků uplatňovat.

Výhody vzduchových provětrávaných systémů:

- Systém pracuje bez nároků na jakoukoliv dodatečnou energii
- Je maximálně ekologický
- Nevyžaduje žádné mimořádné údržby
- Pokud správně funguje je jeho životnost shodná s životností stavby
- Nákladovost na sanaci vlhkosti se sníží o 40 – 55%.

V současné době dva doktorandi studují již druhým rokem pod vedením autora postgraduální studium na téma provětrávaných sanačních dutin. Jeden z nich řeší soklové dutiny a druhý provětrávané podlahové dutiny. Provedli řadu modelových situací a s pomocí výpočetní techniky již dnes mají dobré teoretické výsledky, které naznačují určité limity pro aplikovatelnost systému. V příštím roce provedou experimentální měření a ověří své teoretické závěry praktickými zkouškami. O výsledky práce má zájem již několik firem, z nichž firma T- systém Brno jim poskytuje materiální základnu.

Autor aplikoval tuto metodu na řadě staveb, publikoval a přednášel na mnoha konferencích a uváděl v odborných časopisech (podrobně viz. kap. 11). Byl prvním v naší republice, kdo do problematiky vzduchových sanací zavedl osvětu a poukázal na základní chyby, ke kterým při její aplikaci dochází. V loňském roce začal přednášet na postgraduálních kurzech WTA CZ – „Sanace vlhkých staveb“, kterých se zúčastňují autorizovaní projektanti i dodavatelé a na základě vysvědčení o absolvování kurzu a složení závěrečné zkoušky obdrží Osvědčení, které dokládají při konkurzech a propagační dokumentaci, jako doklad o své odborné způsobilosti.

2.4 Znojemská rotunda

2.4.1 Historické aspekty

Další oblastí, do které autor zasáhl byl stavebně historický a stavebně technický průzkum Znojemské rotundy. Tato stavba zůstává svým významem pro moravské ale i české dějiny ještě nevyluštěnou a nedoceněnou dominantou. Proto správně provedený a chápaný průzkum je jednou z nejdůležitějších etap správného vyhodnocení vzniku stavby, což může přispět k posunutí datování vývoje osídlování našeho území Slovany nebo i jejich předchůdci, případně vnést nové světlo do výkladu počátečních dějin našeho státu.

Důvod, proč se pouštěl i do této oblasti, která je doménou kunsthistoriků a okrajově architektů byl ten, že jejich závěry jsou mnohdy neodborné a to především proto, že neznají a již svým vzděláním postrádají cit pro konstrukci stavby a její zákonitosti, technologii atd. Konkrétně se s těmito problémy setkal při průzkumu rotundy z hlediska sanace vlhkosti stavby údajnými vzduchovými kanálky. V této době probíhal poslední archeologický průzkum okolí rotundy a velmi podrobný průzkum podlahové konstrukce vlastní rotundy. A především zde narazil na určité zkreslující názory archeologa, které však společně, v plné shodě, řešili a vyslovili vhodnější závěry. Díky tomuto problému předložil autor návrh na přidělení grantu, prostřednictvím něhož se vyslovil i k dalším závažným okolnostem průzkumu rotundy.

Nejzávažnější otázkou, kterou průzkum rotundy klade je určení doby jejího vzniku. Zde se názory rozcházejí o několik staletí a pokud by se prokázalo, že rotunda vznikla v 6. nebo 7. století byla by to nejstarší stavba na sever od Dunaje. Rovněž by to byl doklad o důležitosti ostrožny, na kterém je rotunda postavena a tím i možné místo centra prvního státního útvaru Velkomoravské říše, které se stále hledá. Velkou nadějí pro tuto hypotézu by bylo nalezení Metodějova hrobu, o kterém se z písemné zprávy ví jak byl v kostele situován, ale neví se ve kterém. I při tomto průzkumu asistovali členové řešitelského týmu grantu, avšak na předpokládaném místě hrob nalezen nebyl.

Druhou nejzávažnější otázkou je vznik freskových maleb v rotundě. Jejich provedení napovídá na bizantskou školu, zobrazení světských postav na pásech stěn zase napovídá na nevšední význam této stavby z hlediska státoprávního a proto i určení jejich vzniku by mohlo

mnohá tajemství odhalit. Nalezený letopočet, vyškrábaný na stěně vnitřní omítky (1134) může, ale také nemusí být vodítkem pro vznik fresek. S freskami přímo souvisí i jejich podkladová omítka. Byla provedena v předstihu nebo se prováděla spolu s freskami?

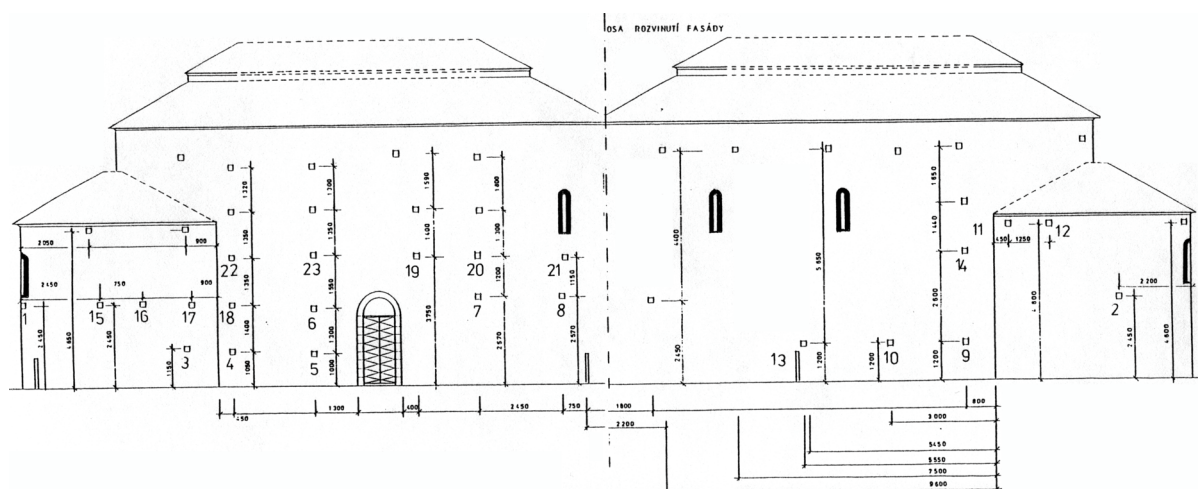
2.4.2 Průzkum kanálků v obvodovém zdivu

A toto již byla jedna z otázek, kde přicházel do úvahy stavebně konstrukční průzkum. Především se zjistilo, že kanálky v obvodové stěně rotundu neslouží k sanačnímu systému vlhkosti a nejsou vzájemně propojeny. V době románské i gotické se takovéto kanálky běžně používaly jako jednostranná podpora lešení při stavbě, případně položení břevna na celou šířku stěny s přečnívajícími konci, které se ve stěně zazdilo a plnilo opět funkci lešení. Po skončení stavby se přečnívající části obyčejně uřezaly. Tato druhá technologie by platila i pro rotundu, pokud by v kanálcích byly otisky po zazděných břevnech (zatečená omítka). Podrobným průzkumem kanálků se zjistilo, že v žádném nezůstaly zbytky po břevnu a ani otisky se zde nenašly. Kanálky jsou vyzděny, včetně překlenutí kamenem v hranatém nepravidelném tvaru, v podélném směru nestejného profilu. Všechny kanálky prochází přes celou tloušťku zdi a na interiérové straně jsou zadělány obyčejně cihlou vsazenou do bělejší malty než je použita při zdění. Z toho vyplývá, že omítka byla jistě prováděna s časovým odstupem po skončení stavby. To že k zadělání otvorů byl použit cihelný materiál, který se nikde ve stavbě nevyskytuje, svědčí spíše o delším časovém odstupu.

Převážná část kanálků ve zdivu byla zaměřena v rámci zpracování grantu v roce 1993 (viz. obr. 3). Zbývající část byla zaměřována autorem až v roce 1999 a 2000, když byl přizván k posouzení stavu krytiny. Podrobné vyhodnocení však nebylo ještě provedeno.

2.4.3 Zaklenutí rotundy

Další důležitou konstrukční otázkou bylo zaklenutí rotundy – zda bylo prováděno v návaznosti na svislé zdivo, nebo byla rotunda zastřešena dřevěnou střešou a klenba se prováděla před freskovou výzdobou. V závěrečné zprávě grantu byl vysloven názor, že klenba byla prováděna bez většího časového odstupu a přesnější určení je možné provést až po

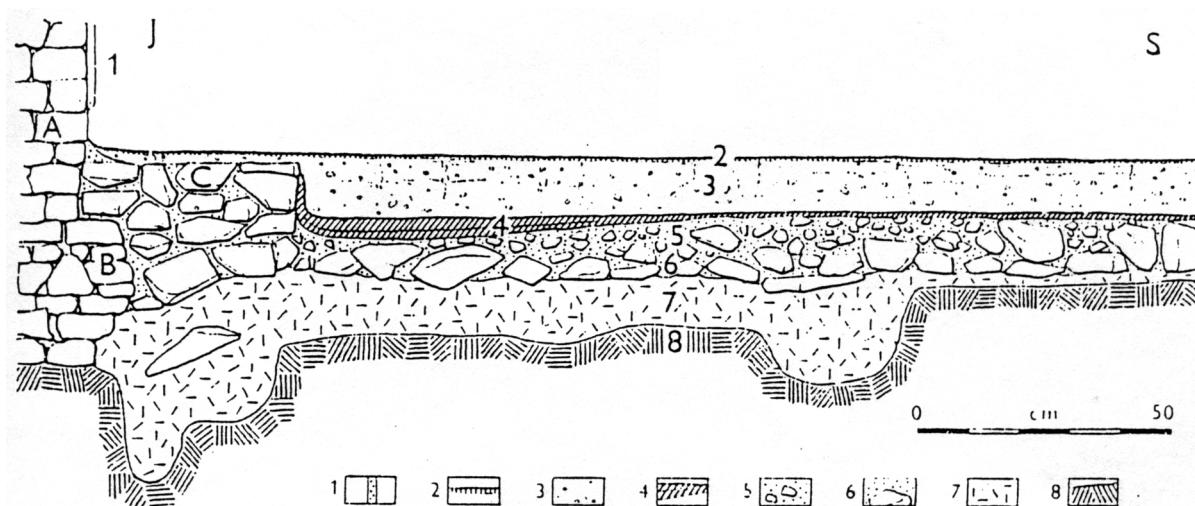


Obr. 3: Rozvinutý pohled na rotundu s otvory stávajících kanálků

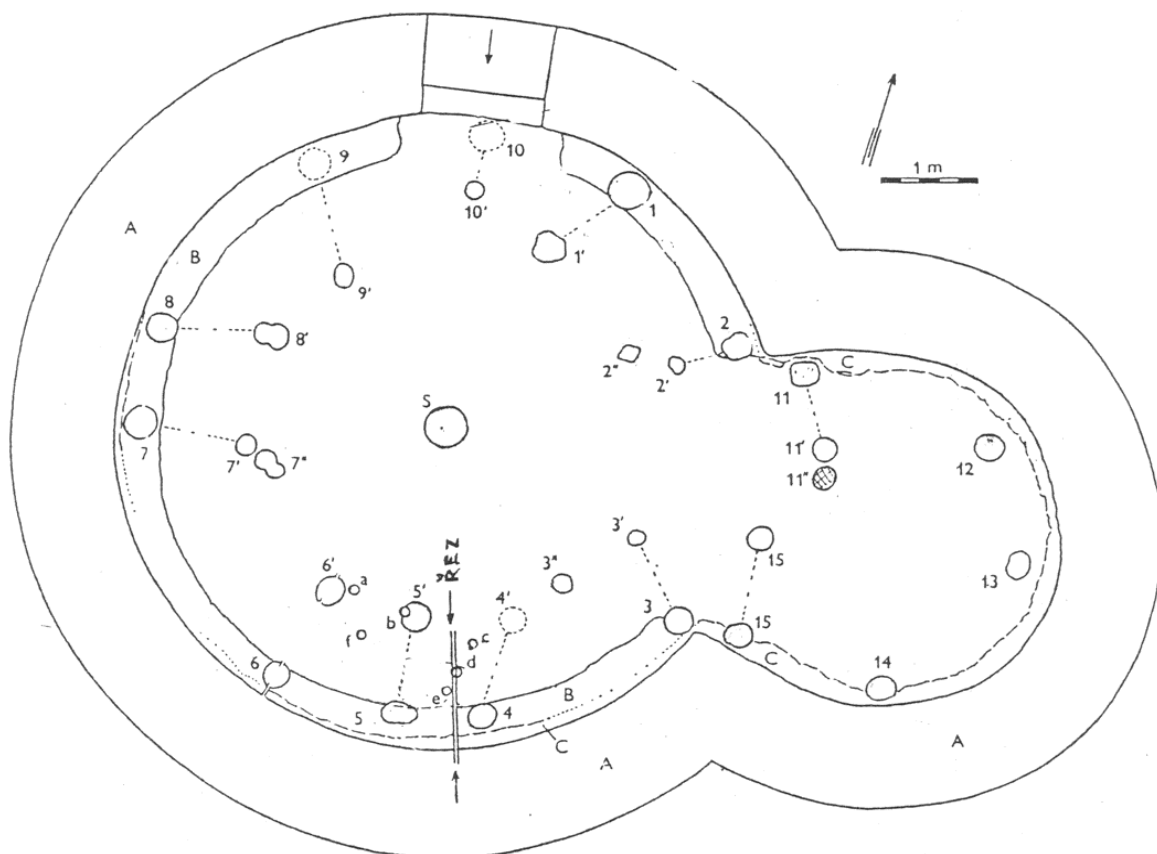
odkrytí líce klenby. Proto při prověřování šindelové krytiny požádal o odkrytí i temene klenby, což mu bylo vyhověno. Zde zjistil (jak u zaklenutí hlavní lodě, tak u zaklenutí Obr. 3: apsidy), že rubová část klenby byla zatřena maltou asi při provádění opravy krytiny před deseti lety, takže není možné prozkoumat patu klenby a určit její technologii provádění a návaznost na svislou konstrukci. Objevil však zbytky zdiva po lucerně, které jsou v současné době využívány jako podpůrná pozednicová zeď pro krokve krovu. Tím také potvrdil závěry z grantové zprávy, že rotunda měla lucernu již v ranném stádiu.

2.4.4 Kúlové jamky

Prvotním sporným bodem předběžných archeologických výsledků byly tzv. „kúlové jamky“ ve skalním podkladu podlahové konstrukce (viz. obr.5). Archeolog Doc. RNDr. B. Klíma, CSc. je interpretoval jako základy stojek lešení při zdění. Závěr grantu je označil jako pomocná odbedňovací konstrukce pro podpůrné bednění při zdění klenby. Princip spočíval v tom, že bednění, po zatížení zaklenovacím materiálem, se musí popustit směrem dolů, aby bylo možné provést odbedňovací práce. To se provádělo pomocí keramických hrnců naplněných pískem, na kterých byly teprve postaveny stojky bednění. Při odbedňování se hrnce rozbily, písek se rozsypal, stojky poklesly a bednění se bez problémů rozebralo. V daném případě byly keramické hrnce nahrazeny kúlovými jamkami, které se vyplnily pískem, na kterém byly vztyčeny stojky a postaveno bednění. Po skončení klenby se písek vyhrabal, stojky poklesly a bednění se rozebralo. Pro tuto hypotézu svědčí tvar, velikost i hloubka jamek. Doc. Klíma tuto teorii převzal do závěru své práce.



Obr. 4: Řez podlahovou konstrukcí v hlavní lodi rotundy: 1 – omítka stěny, 2 – vyhlazený povrch mladší středověké podlahy, 3 – kry mladší maltové podlahy, 4 – původní románská litá podlaha, 5,6 – drobný a hrubý kamenný štěrk, 7 – hlinitý násyp, 8 – temeno skály; A – stěna rotundy, B – rozšíření základového zdiva, C – zbytek obvodové lavice



Obr. 5: Rozmístění kúlových jamek dle Doc. Klímy: A – obvodové kamenná lavice, B – kamenná lavice, C – hranice rozšířeného základu, S – středová jamka; 1 – 15 kúlové jamky

Ovšem toto poznání dosvědčuje, že klenba byla provedena v návaznosti na stěny a ještě před provedením podlahy. Jestliže archeolog Doc. Klíma objevil původní románskou podlahu, pak klenba byla provedena ještě před touto podlahou. Pod násypem podlahy se nenašly zbytky malty, které při zdění stěn musely vznikat. Navíc se zde objevily zbytky kamenné lavice, která obíhala po obvodu rotundy, ke které byla mazanina románské podlahy dotažena a vytažena mírně nahoru. Kamenná lavice byla k obvodovému zdivu přizdívána dodatečně, se samostatným založením na skalnatém temeni a v místech kúlových jamek je překrývala. Závěr z této situace byl ve zprávě grantu takový, že nalezená románská podlaha není „tou první“, která v rotundě byla provedena, ale minimálně nějakou následnou. To by potvrdilo domněnku o větším stáří rotundy.

Popis průzkumů a závěrů z nich zde uváděné jsou jen stručným popisem toho, co je uvedeno v závěrečné zprávě grantu a jeho zdůvodnění. Důležitým poznatkem pro pracovníky Stavební fakulty byl fakt, že by bylo vhodné přenést část výuky postgraduálního studia „památkářů“ na naši fakultu, protože v případě archeologického průzkumu staveb se bez podrobných znalostí konstrukčních zásad a technologických pravidel nelze obejít, nebo vůbec takovéto postgraduální studium otevřít u nás a nikoliv na Filozofické fakultě.

3 INŽENÝRSKÉ PRÁCE

Do této kapitoly jsou zařazeny práce jak projekční, tak prováděcí. Autor ve své praxi vytvořil řadu děl z obou oblastí, z nichž některé svým posláním se zařazují do sféry mezinárodního významu.

3.1 Rekonstrukce a modernizace staveb

Oblasti rekonstrukcí a modernizací staveb se věnoval v průběhu celé své dosavadní praxe. Ještě před nástupem na VUT v Brně projektoval, řídil nebo dozoroval řadu významných akcí. Ty většího rozsahu nebo významu jsou zde stručně uvedeny:

Vypracování studie a jednostupňového projektu na přestavbu objektu bývalé školy ve Troubkách, okr. Kroměříž, pro zařízení MNV Troubky. V této práci bylo nutné zpracovat požadavky na administrativní činnost a také společensko kulturní činnost obce. Základním problémem zde bylo rozčleňování velkých školních prostorů na menší vzhledem na konstrukci stropů z dřevěných trámů. Bylo zde použito několik způsobů vynášení příček a zajištění požární bezpečnosti stavby.

Vypracování studie a jednostupňového projektu na nadstavbu a přístavbu v zámku v Pačlavicích, okr. Kroměříž. Jedno křídlo zámeckých hospodářských budov vyhořelo. Investor se rozhodl, že situace využije na rozšíření a vylepšení lůžkové kapacity domova důchodců, který byl v zámku umístěn. Stávající přízemní část objektu byla staticky zajištěna, provedena nová stropní konstrukce a druhé nadzemní podlaží nadstaveno. Aby byl zachován původní koncept historického tvaru zámeckého okolí, bylo stávající křídlo rozšířeno. Dominantní úlohu v tomto projektu sehrála sladěnost nově prováděných částí budovy s koncepcí klasicistního zámku. Autor kromě projekčních prací řídil i celou výstavbu.

Studie modernizace a přestavby ředitelství Státního divadla v Brně. Tato práce byla zajímavá tím, že se zde kloubilo několik divadelních provozů dohromady – administrativní, zkušební sólistů zpěvu a baletu, kostymérské dílny, archiv a jako nové zařízení ubytování pro hosty. Vše se podařilo zvládnout k plné spokojenosti nejen ředitelství, ale i jednotlivých provozů.

Projekt rekonstrukce římsko katolického kostela v Brně – Bohunicích. Práce spočívala v zaměření, stavebně technickém průzkumu a vypracování projektu. Řešena byla sanace vlhkosti pomocí provětrávaných štol z obou stran základů a soklovou provětrávanou dutinou. Dále sanace popraskaných kleneb rubovou skořepinou a nový krov věže se stolicí pro zvon. Na tomto objektu se dodnes sleduje účinnost navrženého sanačního systému a lze konstatovat, že se plně osvědčil a plní své poslání.

Na základě vyzvání Egyptského velvyslanectví v Praze byl proveden průzkum vlhkosti spodní stavby jejich objektu na Italské ul. v Praze. Součástí průzkumové zprávy byl i návrh na sanační opatření, které spočívalo v uplatnění provětrávaných dutin, doplněných infúzní metody v místech, kde obnažení zdiva bylo obtížné nebo i nemožné. Hlavní konstrukční problém spočíval ve velmi hlubokém založení stavby, které bylo dáno systémem krytů, jejich větrání a únikových cest.

Studie centrální knihovny na Právnické fakultě v Brně. Její umístění bylo navrženo v podzemních prostorách a vzhledem na tento charakter provozu bylo nutné posoudit opatření, která by zajišťovala potřebné klima pro knihovnu. Posuzovala se opatření proti vlhkosti, větrání a konstrukční zásahy do stávajících konstrukcí.

Posouzení architektonických studií na přestavbu objektu bývalé menzy VUT v areálu Pod Palackého vrchem v Brně. Na této práci se podíleli ještě tři spolupracovníci. Objekt menzy má být přestavěn na integrovaný objekt Fakulty podnikatelské a elektrotechnické. Hlavním úkolem bylo posouzení vhodnosti návrhů z hlediska urbanistického, architektonického i provozního.

Projekt půdní vestavby v Modřicích, Nám. Svobody 88. Vlastnímu projektu předcházelo zaměření, stavebně technický průzkum a studie. Byly uplatněny nejnovější poznatky z oblasti zateplování staveb a půdních vestaveb. Z konstrukčního hlediska bylo zajímavou prací vytvoření podlahové konstrukce nad vaznými trámy krovu. Bylo použito řešení nové lehké samonosné stropní konstrukce uložené nad vaznými trámy.

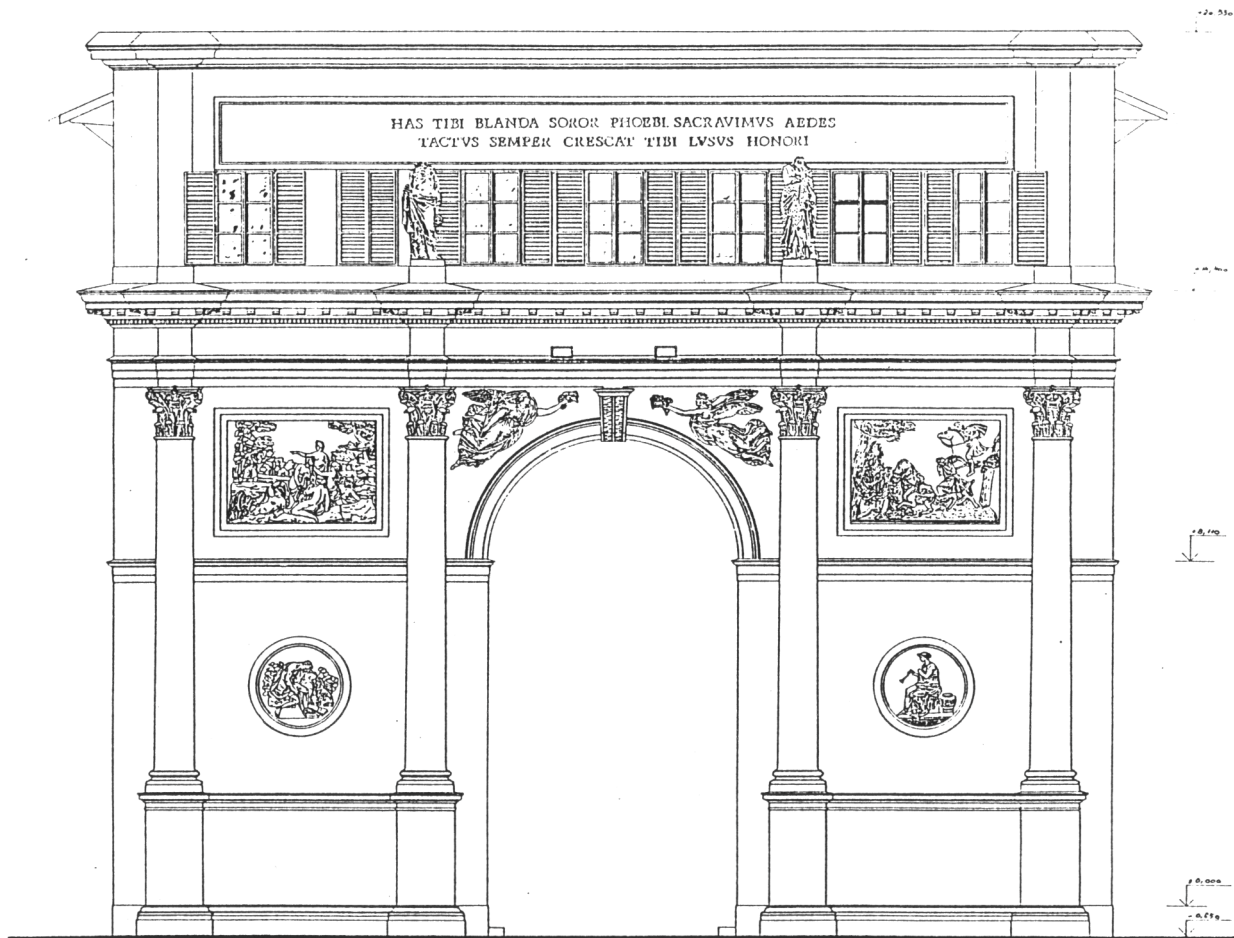
3.2 Památkové objekty

Na základě svých zkušeností z rekonstrukcí a modernizací běžných staveb přistoupil i k práci na památkově chráněných objektech. Vyvrcholením této práce byly projekty objektů zařazených do seznamu Světového kulturního a přírodního dědictví NESCO. U těchto objektů je nutné dodržovat mnohem více kritérií a znát technologie, architekturu i historické konstrukce. Průběžná jednání i oponentace jsou u objektů zařazených do „seznamu“ podmíněny vyjádřením zahraničních expertů.

Projekt rekonstrukce zámku RENDES VOUS ve Valticích (viz. obr.6) byl jedním z nejvýznamnějších. Protože je zařazený do seznamu Světového dědictví, byly i práce sledovány s náležitou pečlivostí jak ze strany Památkové péče a Ministerstva kultury, tak i z kulturní sekce UNESCO.

Vlastní projekční práci předcházelo podrobné zaměření, včetně fasády, stavebně technický a historický průzkum a variantní studie úprav pro využívání objektu. Z konstrukčního hlediska zde byla zajímavá práce na sanaci vlhkosti, rekonstrukci výplňových konstrukcí otvorů a terénních úpravách bezprostředního okolí stavby. Nemalým oříškem zde bylo prosazení úpravy vzrostlé zeleně, která ničila fasádu a ohrožovala i základové konstrukce stavby. Projekční práce byly zvládnuty v termínu a stavební práce proběhly bez nutnosti jakýchkoliv oprav projektu.

Následovaly práce na rekonstrukci objektů AKVADUKT, PEKLO, ČÍNSKÝ PAVILON, KAMENNÁ BRÁNA, HUBERTKA, které jsou rovněž součástí areálu zařazeného do seznamu Světového dědictví UNESCO. Všechny tyto objekty se nachází v parku Lednického zámku, takže problémy se schvalováním byly obdobné, jako u předcházející stavby. Všechny tyto objekty byly v akutním ohrožení zničení, protože jejich údržba a opravy byly značně zanedbané. I zde vlastní projekční práci předcházelo podrobné zaměření a stavebně technický průzkum, doplněný historickým průzkumem. Vyskytovaly se zde zajímavé historické konstrukce – umělá krápníková jeskyně vestavěná do zaklenutých prostor, jílové hydroizolace nad těmito prostory, dřevěný rokokový altánek s množstvím okrasných detailů, které však



Obr. 6: Severní pohled na zámeček *RENDES VOUS* v Lednicko-Valtickém areálu.

skoro vždy plnily i konstrukční funkci, rozpadající se klenbové oblouky akvaduktu atp. I zde byly práce zvládnuty velmi dobře a následující prováděcí práce postupovaly bez jakýchkoliv změn nebo doplňků.

Zaměření, stavební průzkum a projekt rekonstrukce KOLONÁDY ve Valticích. I tato stavba náleží do komplexu Lednicko-Valtického areálu, ale nabyta pojata do seznamu Světového dědictví (obdobně jako Mikulov). Jedná se však o velmi zajímavou stavbu, jejíž monumentalita může soupeřit s podobnými stavbami ve Francii. Především stavebně technický průzkum zde byl velmi zajímavý a odhalil některé věci, o kterých se nevědělo nebo se nesprávně interpretovaly. Především to byly příčiny značných trhlin v celé konstrukci stavby. Přetrvával názor, že vznikly vlivem špatného založení a pohybu stavby. Při zaměření se prokázalo, že stavba i po dvou stech letech je při své délce 47 m v naprosté rovině. Ke vzniku trhlin přispěla dožitá krytina na pochůzně střeše Kolonády a mráz. Průzkum také odhalil, že nynější podoba Kolonády není původní, ale že byla na začátku dvacátého století přestavěna a použity již železobetonové konstrukce a teracové kamenné omítky. Zde stavební práce pokračují pomaleji, protože stavba je mimo seznam Světového dědictví a finanční prostředky se mnohem hůře shánějí.

Rekonstrukce věže arcibiskupského zámku v Kroměříži. Tyto práce autor dozoroval ještě před nástupem na VUT. Práce byly provedeny ve vzorné kvalitě a ještě dnes po 26 letech nedochází k závadám. Hlavní práce spočívaly v konzervaci dřevěných částí krovu, opravě měděné krytiny věže – nesprávně provedené detaily a opravě fasády.

Zaměření a stavebně technický průzkum všech fasád arcibiskupského zámku v Kroměříži s podrobným zaměřením oken a okenních ostění, včetně dřevěných obložení stěn. Vzhledem na barokní úpravy interiérů i exteriéru byly práce nesmírně náročné. Tyto podklady pak sloužily jako podklad pro rekonstrukci celé fasády.

Projekty rekonstrukce zámku hrabat Dubských ve Zdislavicích,, kterému předcházela studie úprav pro potřeby Ústavu sociální péče. Zde se podařilo velmi dobře skloubit provozní, estetické i historické požadavky. Autor práce také řídil a dozoroval. Součástí areálu zámku byl i anglický park s množstvím altánků a soliterů, včetně klasicistního koupaliště s původními kabinkami. I tyto stavby byly postupně rekonstruovány.

Rekonstrukce dolní a horní budovy zámku ve Zdounkách. I v tomto areálu byl umístěn ÚSP a proto bylo nutné objekty uzpůsobit tak, aby vyhovovaly podmínkám provozu a přitom byly zachovány památkové hodnoty. I zde autor kromě prováděcího projektu a studií stavbu řídil a dozoroval.

Projekt sanace vlhkosti Španělské a Klausovy synagogy v Praze. Vlastní projekční práci předcházela stavebně technický průzkum a zaměření příslušných částí objektů. Pro sanaci zde byla použita metoda provětrávaných vzduchových dutin – u Španělské synagogy provětrávaná podlahová dutina, u Klausovy synagogy provětrávané štolky s kombinací infuzní metody. I tyto dvě stavby patří do seznamu Světového dědictví UNESCO.

Rekonstrukce fasády synagogy v Golčově Jeníkově. I zde předcházelo zaměření a stavebně technický výzkum. Bylo zde uplatněno několik sanačních metod včetně provětrávaných soklů a stol. Práce byly již provedeny.

Studie rozšíření divadla REDUTA v Brně. Státní divadlo v Brně v roce 1987 nechalo zpracovat studii na rekonstrukci a modernizaci divadla s možností rozšíření do sousedních dvou objektů. Studii zpracovával arch. Vávra z Prahy. Protože s tímto návrhem nebylo divadlo spokojeno, byl autor vyzván ke zpracování nové studie. Tato práce byla oponována a s určitými doplňujícími požadavky přijata. K dalším projekčním pracím již nedošlo v důsledku hospodářských změn a nedostatku finančních prostředků. Vzhledem na havarijní stav budovy bylo divadlo zavřeno a v blízké perspektivě se s rekonstrukcí neuvažuje.

Posouzení vlivu zastřešení dvorních prostranství v renesančním zámku v Moravském Krumlově. Odborný posudek byl zpracováván v rámci úvah využití zámku na luxusní hotelové ubytování s možností agroturistiky. Součástí stavebních prací mělo být i vybudování nového objektu pro Muchovu expozici Slovanské epeje. Investor požadoval zastřešení nádvoří odsuvnou střechou. Ze strany Památkového ústavu byly obavy z možnosti degradace kamenných prvků zábradlí ochozů vlivem suchého prostředí. Průzkumem se sice zjistilo, že naprostá většina kuželek i ostatních prvků zábradlí jsou již nahrazeny prvky z umělého kamene, avšak památkáři i přes kladné stanovisko posudku, k zastřešení nepřistoupili, investor od záměru odstoupil a zámek chátrá.

Stavebně technický průzkum a posouzení návrhu sanace vlhkosti Rohanského paláce v Praze. Tuto práci prováděl autor ve spolupráci s Doc. Ing. I. Moudrým, CSc. a Doc. Ing. V. Menclem, CSc. Pracovníci byli vyzváni Ministerstvem školství a tělovýchovy k odbornému posouzení návrhu a dle tohoto stanoviska byly upřesněny zadávací podmínky výběrového řízení projektanta a dodavatele stavby.

Stavebně technický průzkum a odborný posudek příčin vlhkosti zdi atria Ditrichsteinského paláce v Brně. Jedná se o stavbu, kdy dodatečným zvyšováním terénu na vnější straně atria dochází k zavlhání a v budoucnosti i možnosti statických poruch konstrukce.

Studie a projektový úkol přestavby paláce pánů Hausperků z Fanalu v Brně na DIVADLO NA PROVÁZKU. Tuto práci prováděl autor spolu s Ing. Karlem Tuzou, CSc. Jejich práce byla schválena a podle ní provedl Stavoprojekt Brno prováděcí dokumentaci.

3.3 Novostavby

Svoji stavařskou praxi začal autor jako stavbyvedoucí u Pozemních staveb v Gottwaldově (nyní ve Zlíně). Pod jeho vedení se postavilo obytné sídliště Bělidla a Oskol v Kroměříži, sídliště Bahňák v Otrokovicích, Strojní průmyslová škola ve Zlíně, ředitelství OÚSS v Kroměříži. Později začal projektovat. V následujícím se uvádí jen významnější projekční práce.

Projekt rekreačního střediska na Horní Bečvě pro Jihomoravskou plynárenskou a.s. Brno. Komplex sestává ze čtyř obytných domů a hlavní společenské budovy s reprezentačními apartmá pro významné hosty. Protože se stavba nachází v Chráněné krajinné oblasti Beskyd, musely být respektovány i požadavky této instituce. Prvořadým úkolem bylo osadit komplex do terénu a navázat na tradiční valašskou architekturu. Proto bylo nutné podniknout několik studijních cest do skanzenu v Rožnově a nastudovat základní charakteristiky valašských staveb. Pak byla zpracována studie, dokumentace pro územní rozhodnutí o umístění stavby, prováděcí výkresy, které sloužily i pro vydání stavebního povolení. Nakonec se prováděly projekty interiérů, na kterých spolu s autorem participoval Doc. arch. Jiří Kubín, CSc. Stavba byla postavena během jednoho roku a slouží ke spokojenosti investora i uživatelů.

Architektonická studie a výrobní výkresy interiéru veřejných prostor Právnické fakulty, Masarykovy university v Brně. I zde spolupracoval s arch. Kubínem. Mimo vlastního mobiliáře studie obsahovala i stavební úpravy dodatečných vestaveb a dostaveb, které byly provedeny za užívání objektu Vojenskou akademií. Základním požadavkem bylo skloubit nový interiér s funkcionalistickým prostředím fakulty. Návrhy byly přijaty a z větší části již realizovány.

Katalog dřevěných zahradních domků pro Jihomoravské lesy a.s. Brno. Zadávací podmínkou bylo, aby všechny navržené modely vycházely ze základního konstrukčního prvku – ořezané kulatiny z odpadních částí vršků stromů, se dvěma základními průměry – 80 a 60 mm. Autor byl navržen panel s modifikacemi pro okenní otvor a dveřní otvor, z nichž se jednotlivé domky vytvářely. Katalog obsahoval celkem 72 modelů, různých velikostí i tvarů. Dva typy byly rozpracovány do výrobních výkresů, podle kterých bylo několik prototypů vyrobeno, vystavováno na prodejních výstavách u nás (For arch Praha, Země živitelka v Českých Budějovicích) i v zahraničí (Slovensko, Maďarsko, Kanada). Další obchodní činnost byla přerušena restrukturalizací podniku.

Začátkem devadesátých let bylo zpracováno několik projektů pro úpravy pavilonů na BVV – např. Rekonstrukce hygienických zařízení v pavilonu „Z“, zpevněná plocha „Z“, nový orientační systém v celém areálu.

Na základě požadavku Památkového ústavu v Brně byl zpracován posudek na systém zateplování rodinných domků typu „BAŤA“ ve Zlíně. Protože celý historický střed Zlína je vyhlášen za historickou zónu, musí se ke stavebním úpravám zákonitě vyjadřovat i památkáři. Protože „BAŤOVY“ domky mají obvodovou zeď jen o tl. 300 mm plné cihly, jejich majitelé si je zateplují. Používají venkovní zateplení, přičemž se ztrácí charakteristický rys těchto staveb – režné cihelné vyspávané zdivo. Někteří jej nahrazují kabřincovým obkladem. Obdobná situace vzniká i na střeších, kdy nové izolační vrstvy zvyšují tloušťku střešní konstrukce a tím dochází k narušení architektonické hmoty objektu. V posudku se doporučilo provedení určitých ústupků ze strany památkové péče a navrženo vytvářet předsazený cihelný plášť (i formou imitace) před tepelnou izolaci. Zateplování z vnitřní strany nebyli majitelé ochotni akceptovat, protože již tak stísněné podmínky uvnitř domku, by se ještě zhoršily.

4 ZÁVĚR

Autor obsahem práce prokazuje, že svými vědomostmi obsáhne jak práci vědeckou tak i praktickou, s aplikací získaných vědomostí přímo do praxe. Výzkumem Znojenské rotundy dokonce zasáhl i oblast archeologie a prokazuje, že stavební inženýr by měl i v této oblasti co říci a napomoci upřesnit nebo přímo vyřešit stavební problémy spojené s archeologií. Technokraticko věcný rozbor konstrukce se znalostí technologie vhodným způsobem doplní vědomosti odborníků historiků a filozofů.

V oblasti vývoje nových konstrukcí a technologií, reprezentovanou vývojem obvodového pláště metodou stříkáním a litím započal cestu, která je nová, doposud neprobádaná a v případě opětného rozvoje moderních průmyslových objektů by mohla nalézt své uplatnění.

Závěry výzkumu tepelné jímavosti podlahových konstrukcí je důležitým poznatkem v posuzování i navrhování podlahových konstrukcí kde, jak uvádí, může docházet ke zbytečnému plýtvání tepelně izolačním materiálem a tím i finančními prostředky.

Použití provětrávaných vzduchových dutin k sanaci vlhkosti je v současné době stále více využíváno především u památkových objektů. Tato metoda nejenže do stávající konstrukce zasahuje jen minimálně, ale navíc je historickým prvkem, který byl v průběhu středověku i převážné části novověku používán. Cílem jeho práce v této oblasti je dosáhnout poznatků o fyzikálních pravidlech, které zde působí a podle kterých by bylo možné tuto sanační metodu navrhnout.

Oblast inženýrské praktické činnosti dokladuje, že je vyhledávaným odborníkem pro rekonstrukce a opravy historických i památkově chráněných staveb. Důkazem toho jsou jeho projekty na stavbách zapsaných do seznamu UNESCO i nejexponovanější stavby v Praze. Právě zde uplatňuje a ověřuje své znalosti získané výzkumem

5 ODKAZY NA AUTOROVU LITERATURU

- 1) Vlček M. – Tepelná jímavost z hlediska hloubky průniku tepla do podlahové konstrukce. časopis Pozemní stavby č. 2/1986
- 2) Vlček M. – Termovizní průzkum vlivu tepelné jímavosti podlah na chodidlo. Časopis Novinky pozemního stavitelství č. 2/1986.
- 3) Vlček M. – Měření a hodnocení tepelné jímavosti podlah pomocí termovize. Sborník mezinárodní konference Podlahy 86 pořádané ČSVTS ve Vysokých Tatrách
- 4) Vlček M., Moudrý I., Novotný M., Beneš P. – Znojemská rotunda. Grant VUT č. 83/93-F-991, závěrečná zpráva Rok 1993
- 5) Vlček M. – Znojemská rotunda z pohledu stavebního inženýra. Sborník mezinárodní konference Znojemská rotunda ve světle vědeckého poznání. Znojmo 1997.
- 6) Vlček M., Nerudová A., Kostiha P., Matějka L., Weigel L. – Vývoj konstrukcí prováděných metodou stříkáním a litím v návaznosti na obvodový plášť budov. Grant VUT č. 17. Rok 1991
- 7) Petrůj S., Vlček M., Tuza K. – Ateliérová tvorba VIII. – obvodové pláště budov. Skripta vydalo SNTL Praha. Rok 1987
- 8) Vlček M. a kolektiv – Výzkumný úkol SPZV-II-8-5/06-04 Elektrické měřicí metody energetických ztrát budov v aplikaci na vývoj obvodového pláště LIFT FORM v klimatických podmínkách ČSFR. Rok 1990
- 9) Vlček M., Moudrý I., Novotný M., Beneš P. – Snižování vlhkostí ve stavebních konstrukcích metodou samotížného proudění vzduchu. Grant VUT FAST.
- 10) Vlček M. – Sanace vlhkosti vzduchovými metodami. Sborník 19. konference Sanace vlhkých staveb 97 v Brně
- 11) Sanace vlhkosti památkových objektů vzduchoizolačními dutinami. Sborník VI. vedeckej konferencie Budova a energia Košice. Rok 1997
- 12) Hydrofyzikální expozice budov. Sborník kongresu IZOLACE 99 – sanace vlhkého zdiva Praha. Rok 1999
- 13) Vlček M., Klečka T., Kolísko J., Kolář K. – Sanace vlhkého zdiva. Knížka – vydavatel Česká stavební společnost Praha, WTA CZ. Rok 2000
- 14) Klečka T., Kolář K., Kolísko J., Vlček M. – Diagnostika vlhkých staveb. Knížka – vydavatel Česká stavební společnost Praha, WTA CZ. Rok 2000
- 15) Vlček M., Moudrý I., Novotný M., Beneš P., Lanková H. – Projektování rekonstrukcí a modernizací. Učebnice pro Střední průmyslové školy stavební. Rok 1993
- 16) Vlček M., Kolář B. – Sanace vlhkosti zdiva vzduchoizolačními systémy v kombinaci AEC-PUTZ 3000. Příručka pro projektanty. Vydalo Sdružení stavební sanace Plzeň. Rok 1994
- 17) Vlček M., Moudrý I., Novotný M., Beneš P., Novák Z. – Projektování rekonstrukcí. Skripta – vydalo FAST, VUT Brno. Rok 1996
- 18) Vlček M., Moudrý I., Novotný M., Beneš P. – Poruchy a rekonstrukce v pozemních stavbách II. Skripta – vydalo VUT Brno. Rok 1997
- 19) Vlček M., Beneš P. – Zateplování staveb. Knížka – vydalo Akademické nakladatelství s.r.o. Brno. Rok 2000
- 20) Vlček M., Puchýř B. a kolektiv – Praktická příručka technických požadavků na výstavbu. Knížka I. až 5. díl – vydalo Nakladatelství stavební literatury Praha. Rok 2000

ABSTRACT

Author gives an overview of his the most significant works and activities in the field of science, research and design.

The chapter „scientific works“ is devoted to the introduction into results of author’s research works – thermal receptivity of floors and its determination by thermal-vision methods, development of the building cladding system LIFT FORM and the design and realisation of structures by spouting and pouring methods. Worth praising is also author’s historical, architectural a technical research in the Rotunda of St. Catherine in Znojmo carried out in cooperation with archaeological projects and a practical application of the system of air cavities in rotunda walls for purpose of moisture drying.

In chapter „designs“ the author mentions his significant projects of new buildings but mainly of projects of the preservation of historical monuments and buildings. The most noted is the project of preservation of the UNESCO protected district of Lednice-Valtice.

In projects aimed at the drying of wall moisture in synagogues in Prague and Golčův Jeníkov the author applied his experience with the method of ventilated cavities.