

QUIDO ZÁRUBA

POZNÁMKY O GEOLOGII MOSKVV
A ZAKLÁDÁNÍ VYSOKÝCH STAVEB*(Obr. 1—8 v texte, tab. I—II, ruské a nemecké resumé)*

V lednu 1955 jsem se účastnil v Moskvě konsultace o vodním díle V. I. Lenin na řece Bystrici v Rumunsku. Při této příležitosti jsem si prohlédl také výstavu sovětského stavebnictví, která byla uspořádána péčí ministerstva stavebnictví, a je zajímavá nejen svým rozsahem a originálním uspořádáním, ale i věcnou náplní. Vystavovány jsou nejnovější a nejúčelnější pracovní metody, různé stavební hmoty, zkušební přístroje, projekty i propracované modely velkých staveb a provedených vodních děl, průmyslových závodů i obytných domů.

V oboru užité geologie zaujala mě velká sbírka sovětských přirozených kamenů, různých žul, dioritů, vápenců, mramorů a j., jejich těžení, způsob opracování a užití. V expozici Gidroenergoprojektu byly poučné nové zdokonalené metody vrtebné techniky pro sondování přehradních míst, na př. vrtná jádra a podrobná dokumentace vrtů o průměru 1300 mm. Zejména pozoruhodné byly nové konstrukce zachytačů jader, které ukazovaly usilovnou snahu o zlepšení výnosů jádra i v porušených a sypkých horninách.

V tomto referátu se stručně zmíním o geologických poměrech Moskvy ve vztahu k zakládání nových výškových budov. Této otázce je věnována značná část expozice v sále zakládání staveb, kde byly také uvedeny výsledky měření deformací základových desek i metodika výzkumu. Expozice byla uspořádána Ústavem NII (Naučno issledovatel'skij institut, osnovanije i fundamenty).

Přehled geologických poměrů města

Geologii Moskvy se zabýval zejména A. P. Pavlov, jehož *Náčrt geologických poměrů Moskvy* z r. 1907 vyšel v několika vydáních, naposled r. 1947. Obšírnou monografii napsal B. N. Danšin r. 1947, který zpracoval podrobné geologické mapy okolí Moskvy v souvislosti s projektem podzemní dráhy. Významná je také studie F. P. Savarenského, uveřejněná v časopise Strojitel'stvo Moskvy r. 1937.*

* Obšírný soupis další literatury o geologii Moskvy a její zhodnocení jsou uvedeny v monografii Danšinově z r. 1947.

Nejstaršími horninami na území města jsou *karbonské vápence*, které sahají do hloubky několika set metrů a vložkami slinitých jílu jsou rozděleny na několik horizontů s napjatou hladinou podzemní vody. Vápence jsou většinou dosti pevné, místy se vyskytují polohy méně soudržné, někdy mívají jílovitou i dolomitickou příměs. Zpravidla jsou značně rozpukané a na povrchu porušené fosilním větráním. Karbonská souvrství jsou v okolí Moskvy téměř vodorovně uložená, ale povrch karbonu není rovný, protože byl porušen starou denudací. Karbonské vápence jsou většinou zakryty mladšími útvary, jen místy vycházejí blízko k povrchu území, na př. na Dorogomilském nábreží na pravém břehu řeky Moskvy, kde v nich byly otevřeny i lomy. Při dřívějších stavbách se na tyto vápence nepřišlo, poněvadž běžné stavby nebyly tak hluboko zakládány. Vápence byly odkryty na př. v hluboké základové jámě pro pilíře Kamenného mostu. Také některé úseky tunelů podzemní dráhy byly raženy ve vápencích, v nichž se celkem dobře pracovalo, pokud nebyly příliš zvodnělé.

Na nerovný povrch karbonských vápenců se usadily další sedimenty, jily a písky jurského moře. Moskevské *jurské sedimenty* se dělí na spodní souvrství černých a tmavošedých jílu a na svrchní jílovitopísčité vrstvy volžského stupně. Černé jily se zachovaly téměř na celém území Moskvy, kromě přehloubeného údolí řeky, kde byly odneseny říční erosi. Jurské jily v suchém stavu mají značnou pevnost, ale za vlhka jsou měkké. Mají tu vlastnost, že se nasycují vodou a bobtnají, při vysychání se smršťují. Jurské jily jsou nepropustné a mají velký význam pro režim podzemních vod. Oddělují podzemní vody v kvartérních sedimentech od podzemních vod v karbonských vápencích, které jsou zpravidla napjaté. Ačkoliv jurské jily jsou značně konsolidované dřívějším zatížením, jednak původním nadložením a později v pleistocénu ledovcem, přece dochází pod větším zatížením k značnému sesedání staveb na nich založených. Tunely podzemní dráhy se v jurských jílech poměrně dobře razily, ovšem pod ochranou štítu. Na svazích a březích jsou však málo stabilní, vznikají v nich sesuvy po hluboko probíhajících smykových plochách.

Svrchní jurská souvrství, zastoupená jily a písky volžského stupně, jsou v obvodu města zachována jen místy, většinou podlehlá denudaci. Písčité polohy bývají zpravidla silně zvodnělé; jsou pak málo stabilní a při výkopech se stávají snadno tekutými.

Po ústupu jurského moře bylo území Moskvy zaplaveno ještě jednou mořem, a to v období křídovém. *Křídové sedimenty* byly skoro všude denudovány, zachovaly se jen na návrších na jihozápad od Moskvy, na př. na Leninských horách. Jsou to jemné bílé písky, které bývají zpravidla zvodnělé a při stavebních pracích mají povahu tekoucích písků. Působily značné potíže, na př. při stavbě kanálu Moskva—Volha.

V třetihorách bylo území Moskvy souší, povrch území byl vystaven intenzivním pochodům denudačním a erosivním. To vedlo k tomu, že většina křídových hornin a značná část jurských sedimentů byla odnesena.

Ve čtvrtohorách bylo území města zaledněno. Ledovec zanechal po sobě morény a sedimenty glaciofluvialní. Čtvrtohorní uloženiny jsou velmi pestré. Údolí řeky Moskvy existovalo již ve starších čtvrtohorách, před zaledněním, a proto nejstaršími pleistocenními sedimenty jsou staré říční terasy. Ke glaciálním sedimentům náleží podmorénové písky, vlastní moréna, valounové souvkové hlíny, nadmorénové glaciofluvialní písky a hlíny. Úložné poměry těchto sedimentů jsou místy značně složité.

Povrch území je zakryt mohutnou vrstvou násypů, která dosahuje ve středu města 5 m až 7 m. Zvláště velké mocnosti dosahují násypy tam, kde jimi byla zarovnána stará údolí potoků a řek. V širším okolí města jsou nové velké deponie hornin vyrubaných z tunelů podzemní dráhy. Tyto násypy poskytují nevhodnou základovou půdu, jsou značně stlačitelné a stavby na nich uložené se zpravidla velmi ssedají.

Čtvrtohorní uloženiny zakrývají prakticky celé území města a byla na nich zakládána většina obytných a průmyslových staveb. Jak již bylo řečeno, jsou tyto uloženiny velmi nestejnorodé a jejich vlastnosti se mění jak ve směru horizontálním, tak vertikálním. Staré říční terasové náplavy a ledovcové uloženiny, pokud jsou hrubozrnné a ulehle, poskytují dobrou základovou půdu. Naproti tomu hlíny a jemné písky, jsou-li zvodnělé, jsou málo únosné. Jak zakládání staveb, tak i ražení tunelů podzemní dráhy bylo v těchto zeminách velmi obtížné. Při ražení tunelů metra se muselo použít i zmrazování zvodnělých zemin a některé úseky byly budovány pomocí kesonů.

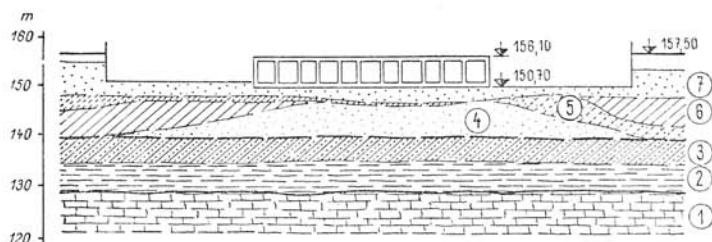
Zakládání výškových staveb

Z přehledu geologických poměrů je patrné, že na území města se vyskytují různé druhy hornin rozdílných technických vlastností. Ačkoliv geologické poměry Moskvy byly již dosti podrobně známy zejména z výzkumných prací pro projekt podzemní dráhy a pak při ražení tunelů metra, přece bylo třeba pro výškové stavby provádět nové podrobné sondovací práce. Je třeba si uvědomit, že čím je stavba větší a vyšší, tím hlouběji zasahuje zatížení pod základovou spárou. F. P. Savarenskij původně navrhoval, aby se vysoké budovy zakládaly až na vápencích, a za tím účelem rozdělil území Moskvy na tři rajony:

1. na oblasti, kde vápence jsou mělko pod povrchem, takže by bylo možno zakládat přímo na nich;

2. na rajony, kde vápence jsou v dosažitelné hloubce, užijeme-li hlubokého zakládání na pilotách nebo studních;

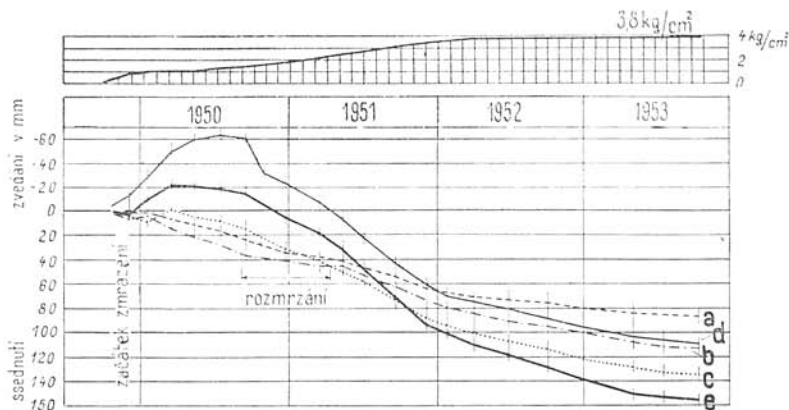
3. na rajony, kde vápence jsou v prakticky nedostupné hloubce; to jsou případy, kde území je značně vyvýšeno mohutnými pokryvnými útvary



Obr. 1. Přehledný řez základovou deskou výškové budovy na Lermontovově náměstí (dle K. E. Jegorova): 1 — karbonové vápence, 2 — jurské jily, 3 — hlinitopísčité sedimenty volžského stupně, 4—7 — písky, písčité hlíny, pleistocén.

pleistocenního stáří, nebo tam, kde vápence byly hluboko denudovány, a takto vzniklé deprese byly zaplněny jurskými jily.

Dosavadní zkušenosti a velká únosnost karbonových vápenců naznačovaly, že by bylo nejlepší zakládat výškové budovy až na vápencích. Avšak



Obr. 2. Průběh ssedání a vzrůst zatížení při stavbě výškové budovy na Lermontovově náměstí.

výškové budovy byly rozvrženy v plánu města tak, aby tvořily význačné dominanty, odůvodněné požadavky architektonickými a vzhledovými. Většina výškových budov byla navrhována tam, kde geologické poměry byly méně příznivé, kde karbonové vápence byly hluboko pod povrchem. Podrobnými výzkumy a výpočty dospěli sovětsští projektanti k názoru, že by

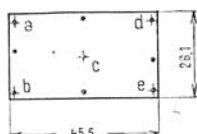
nebylo ekonomické zakládat až na vápencích. Zakládání až na skalním podkladě by vyžadovalo buď příliš hluboké výkopy pod hladinou podzemní vody, nebo neúměrně nákladné základové konstrukce.

Problémem zakládání výškových budov se zabývali zejména N. M. Gervanov, N. A. Cytovič a A. E. Polšin, kteří doporučili řešit základy jako tuhou desku, založenou na pleistocenních zeminách tak hluboko, aby váha budovy byla zhruba rovna dřívějšímu zatížení vrstev. V určité hloubce je zemina konsolidována nadloží, a to nejen nyní, ale i dřívějším, zejména váhou pleistocenního ledovce. Bylo počítáno s tím, že po vyhloubení základové jámy se zemina dočasně odlehčí a dno jámy se poněkud zvedne.

Základy byly navrhovány jako prostorová konstrukce skládající se ze dvou desek, spojených navzájem mohutnými žebry. Dvojitá základová deska má dostatečnou tuhost a vylučuje možnost náhlých rozdílů sesídání. Byla provedena bez dilatačních spár i při ploše základů několika tisíc m². Předností této konstrukce je, že prostorů mezi deskami se dá využít jako sklepů a pro strojní vybavení budov. Na takových deskách byla založena na př. úřední budova na Smolenském náměstí, obytné budovy na Kotelníčeském nábreží, na náměstí Povstání a budova Lomonosovovy university na Leninských horách.

Složitější poměry se vyskytly při zakládání hotelu Leningradskaja na *Komsomolském náměstí*. V základové jámě se přišlo na zvodnělé tekuté písky, na nichž se mělo zakládat 5 až 6 m pod úrovní podzemní vody. Objekt byl založen na železobetonových pilotách, které byly zaráženy vibrační metodou. Také výšková budova na *Dorogomilském nábreží* měla obtížné základové poměry pro velký přítok podzemních vod v sousedství řeky. Byla založena do hloubky 10 m na pleistocenních písčitých štěrcích. Pro snížení vody se použilo iglofiltrů.

Zvláštní pracovní metody bylo nutno užít při zakládání úřední budovy na *Lermontovově náměstí*. Pod objektem bylo totiž třeba současně zřídit vestibul stanice podzemní dráhy (Krasnyje vorota). Základová jáma zasahovala až do hloubky 23 m a zvodnělé pleistocenní písky byly zpevněny umělým zmrazením. Při promrznutí základové půdy došlo k zvednutí části základové desky (až o 60 mm), takže konstrukce se z počátku stavěly nakloněné. Úklon byl předvídan a po rozmrznutí se konstrukce napřímila (obr. 1—3).

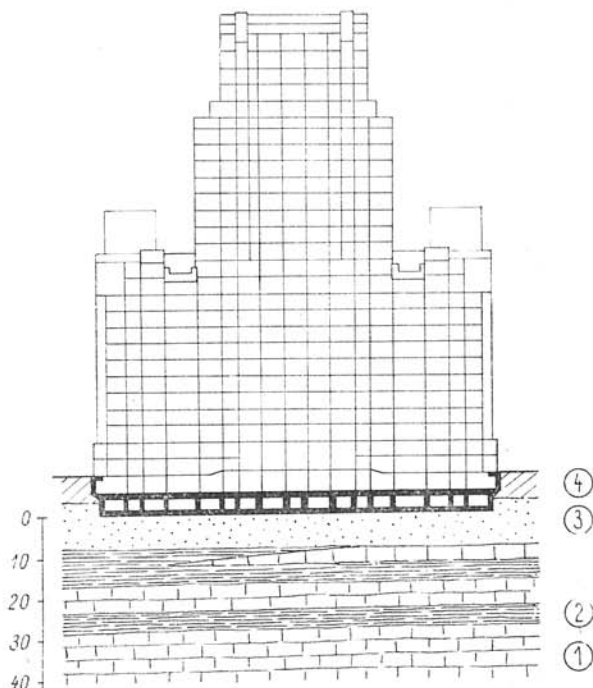


Obr. 3.

Náčrt půdorysu základové desky budovy na Lermontovově náměstí s označením výškových značek, jejichž sesídání je znázorněno na obr. 2.

Ssedání výškových staveb

Velká pozornost byla věnována ssedání všech výškových budov. Za tím účelem byly osazeny četné značky na spodní a vrchní základové desce, které se soustavně nivelují. Ssedání je měřeno od hloubkových pevných bodů.

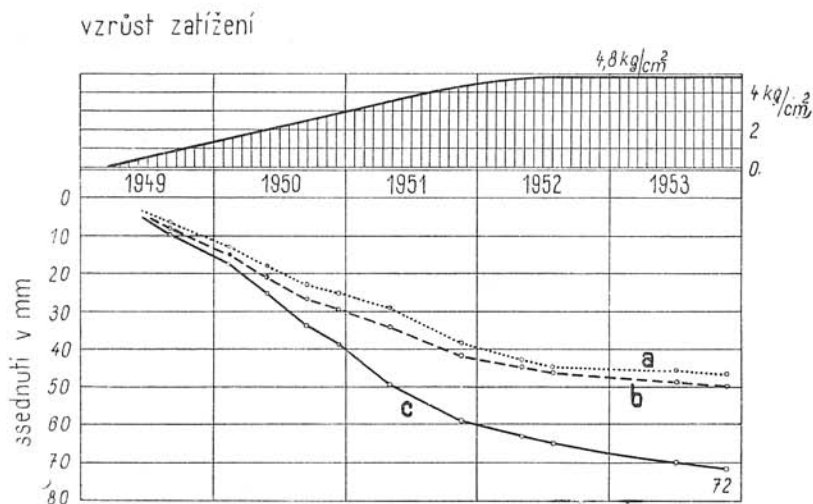


Obr. 4. Přehledný řez B—B' výškové budovy na Smolenském náměstí: 1 — karbonské vápence, 2 — slinité jíly karbonské, 3 — glacifluviální písky, 4 — násyp.

které byly zřízeny ve vrtech mimo budovu tak, aby zasahovaly až do pevných karbonských vápenců.

Pro úřední budovu na *Smolenském náměstí* bylo osazeno 76 značek na základové desce a řada dalších na okolních objektech. Soustavným nivelováním bylo možno zjistit deformaci základové desky i sousedního území během stavby a po vybudování objektu. Přesná nivelace byla vztažena na dva hloubkové pevné body, které byly osazeny 35 m od budovy a zakotveny až do karbonských vápenců. Pevný bod č. I byl zapuštěn do spodní vrstvy vápenců do hloubky 28 m, pevný bod č. II do svrchní vrstvy vápenců v hloubce 20 m pod povrchem. Při kontrolním měření se ukázalo, že pevný bod č. II, zakotvený ve svrchní vrstvě vápenců, se ještě ssedl o 6,7 mm proti bodu č. I, zakotvenému v hlubší vrstvě vápenců. Geologické poměry pod

základy jsou patrný z náčrtku na obr. 4. Základová deska spočívá na vrstvě glaciofluviálních písků mocné 11 m a pod nimi je souvrství karbonských vápenců s polohami slinitých jílu. Průběh ssedání střední části objektu (značky c) a dvou krajních značek a, b od r. 1949 do r. 1953 je naznačen na obr. 5. Ssednutí základové desky koncem r. 1953 dosáhlo uprostřed



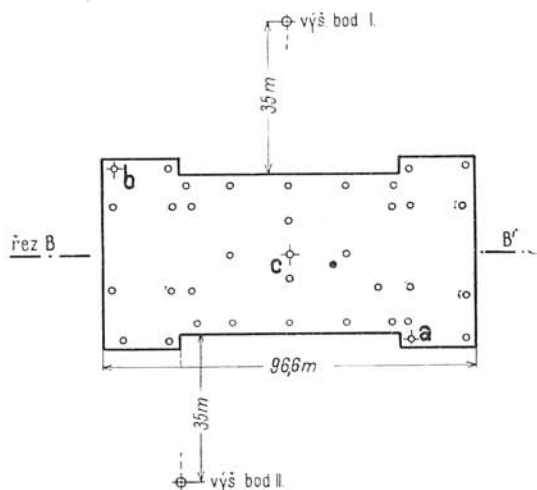
Obr. 5. Stavba na Smolenském náměstí, průběh ssedání a vzrůst zatížení v letech 1949—1953 (podle K. E. Jegorova).

desky hodnoty 72 mm, na kraji zhruba 50 mm, při zatížení $4,8 \text{ kg/cm}^2$. Jako nulový bod diagramů ssedání byla vzata výška značek po skončeném betonování základové desky při zatížení $0,25 \text{ kg/cm}^2$. Theoreticky bylo vypočteno ssednutí uprostřed desky 93 mm a na obvodu 73 mm; těchto hodnot nebude ve skutečnosti dosaženo.

Na tomto staveništi bylo také zjišťováno zvednutí dna základové jámy po ukončení výkopu, aby byla změřena hodnota pružné reakce dna stavební jámy. Za tím účelem bylo vyvrtáno před zahájením výkopů na staveništi 11 vrtů, v nichž byly osazeny hloubkové značky 0,5 m, pod úroveň základové spáry a přesně výškově zaměřeny. Vrty byly pak zasypány bílým pískem, výpažnice vytaženy a výkop jámy proveden velkými stroji. Před betonováním základové desky byly hloubkové značky na dně výkopu podle bílého písku snadno nalezeny a znovu zanivelovány. Při průměrné hloubce stavební jámy 10,5 m a šířce 38 m zvedlo se dno tvořené středně zrnitým suchým pískem průměrně o 15 až 19 mm na obvodu a 52 mm uprostřed jámy.

Velmi důkladné výzkumné práce byly provedeny pro novostavbu *Lomonosovovy university* na Leninských horách. Na staveništi bylo vyvrtáno 252 sond a šachet, z nichž některé (asi 15 %) jako opěrné zasahovaly až do hloubky 120 m do karbonských vápenců. Vedle laboratorních rozborů

mnoha neporušených vzorků byly na staveništi vykonány zatěžovací zkoušky křídových pístů v hloubce 27 m pod povrchem. Zkoušky byly provedeny v krátkých štolách, ražených ze dna šachet; zatížení se vyvozovalo hydraulickými válci, které byly opřeny o strop štol. Bylo užito čtvercové zatěžovací plochy 5000 cm². Objekt byl založen na dvojité desce spočívající na písčích a písčitých hlínách glaciálního původu. Pod nimi jsou křídové jemnozrnné písky, které sahají asi do hloubky 38 m pod základovou spáru. Hlouběji se pak přišlo v sondách na jurské jíly a písky a teprve v hloubce



Obr. 6. Náčrt půdorysu základové desky budovy na Smolenském náměstí: a, b, c — výškové značky, jejichž ssedání je znázorněno na obr. 5.

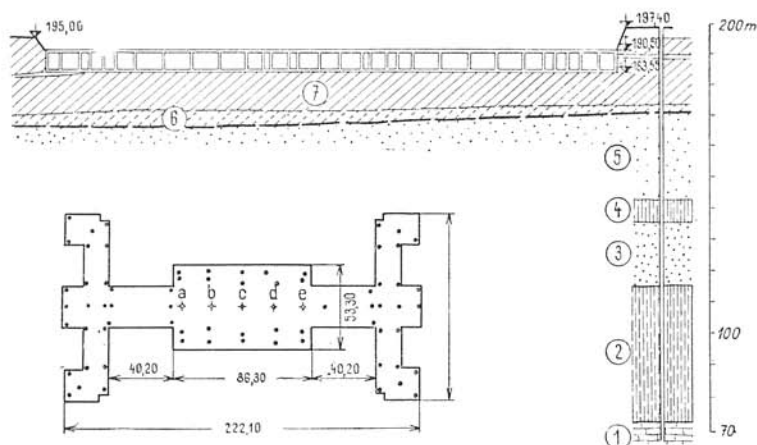
116 m na karbonské vápence (obr. 7). Ssedání základové desky bylo měřeno na 154 značkách, přesná nivelace byla připojena na dva pevné body zakotvené až do hloubky 116 m do karbonských vápenců. Výsledky měření 5 značek ve střední nejvyšší části budovy od r. 1949 do r. 1953 je naznačeno na obr. 8. Ssednutí základové desky pod středem budovy při napětí 5 kg/cm² měřilo 68 mm do konce r. 1953 (bylo počítáno se ssednutím střední části 68 mm, křídel 54 mm).

Nejmenší ssednutí bylo zaznamenáno pod výškovou budovou na *Kotelničeském nábreží*, poněvadž základová deska spočívá přímo na karbonských jílech a vápencích. Při napětí 4,1 kg/cm² činilo ssednutí střední části budovy 45 mm až 50 mm a křídel 22 mm až 41 mm.

Větší ssednutí byla zaznamenána u výškové budovy na *náměstí Povstání*. Budova spočívá na písčích a mohutné vrstvě jurských jílu. Hustou sítí sond, asi 15 m od sebe vzdálených, bylo zjištěno, že denudovaný povrch karbonských vápenců je nerovný a nalézá se zhruba v hloubce 7 m až 12 m pod základovou spárou. Základová deska se ve střední části ssedla do konce r. 1954 o 153 mm, na obvodu 95 mm až 125 mm, při průměrném zatížení základové půdy 3,2 kg/cm². Rozdíly v ssedání jsou v daném případě dosti

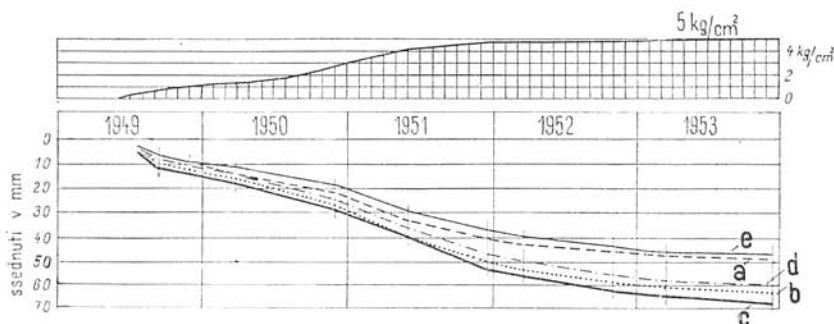
velké a naskýtá se otázka, zda by nebylo výhodnější budovu založit na pilotách sahajících až k povrchu skalního podkladu.

Deformace základové půdy nejsou omezeny jen na půdorys stavby, nýbrž přenášejí se na dosti široké okolí. Tak na př. kolem budovy na *Smolenském*



Obr. 7. Přehledný geologický řez základové desky budovy Lomonosovovy university na Leninských horách a náčrt půdorysu základové desky: 1 — karbonské vápence, 2—4 — jily a písky jurské, 5 — jemné písky (aptián), 6—7 — písky a písčité hlíny (pleistocén) (podle K. E. Jegorova).

náměstí dosáhlo ssedání v září 1950 ve vzdálenosti 30 m od budovy hodnoty 4 mm a r. 1953 byl patrný vliv nového objektu do vzdálenosti asi 110 m. Ssedání okolních území nebylo nutno uvažovat, protože moskevské výškové stavby budou většinou izolované objekty a starší budovy v nejbližším okolí budou podle zastavovacího plánu zbourány.



Obr. 8. Průběh ssedání a vzrůst zatížení při stavbě střední části budovy university. Poloha měřených výškových značek je označena v půdorysu na obr. 7 (podle K. E. Jegorova).

Podrobná měření deformací základů byla důležitá i proto, že všechny vysoké budovy v Moskvě jsou obkládány deskami z přírodních kamenů nebo keramickými obkládačkami. Tyto obklady jsou citlivé na nepravidelné sesedání konstrukce. Podle zkušeností ústavu NII snesou obklady ještě deformaci 0,001 délky bez závady. Do nových směrnic se proto navrhuje největší přípustné prohnutí základové konstrukce 1 : 1500. Dosud naměřené hodnoty na provedených výškových stavbách nepřekročily poměr 1 : 1800.

Velmi důkladná měření deformací základových desek vysokých budov ukázala, že navržené konstrukce základů splnily dané předpoklady a že i písčité půdy a jíly mohou sloužit za základovou půdu pro vysoké stavby. Tato práce má velký význam dále proto, že jen přesná měření deformací základů provedených staveb umožňují kontrolu theoretických výpočtů a předpokladů a tím skutečný pokrok v navrhování základových konstrukcí. Bohužel, u nás bylo dosud provedeno velmi málo soustavných měření tohoto druhu, ačkoliv bychom velmi potřebovali srovnání výsledků theoreticky vypočtených sesedání se skutečností, abychom mohli základové konstrukce navrhovat bezpečně a přitom ekonomicky. Soustavnému měření sesedání staveb bude třeba věnovat větší pozornost již proto, že v nové normě o základové půdě se má přihlížet k přípustné deformaci základů.

*Katedra geologie a zakládání staveb
při fakultě inženýrského stavitelství v Praze*

LITERATURA — ЛИТЕРАТУРА — SCHRIFTTUM

Avramenko V., Novičenko K., Kazakov A.: Strojitel'stvo mnogoetažnogo administrativnogo zdanija na Smolenskoj ploščadi. Architekt. i strojitel'stvo, 1949, č. 9. Brait P. I., Kozakov A. I.: Nabljuděnija za osadkami fundamentov mnogoetažnogo zdanija na Smolenskoj ploščadi v Moskve. Strojitel. promyšlennost', 1950, č. 11. Jegorov K. E.: Osadky fundamentov vysotnych zdaniij. Sbornik 24, Mechanika gruntov, Moskva 1954. Gochman L. M.: Konstrukciji vysotnogo zdanija na Kotelničeskoj naberežnoj v Moskve. 1952. Kulešov N., Pozdněv A.: Vysotnyje zdanija Moskvy. Moskva 1954. Oltarževskij V. K.: Strojitel'stvo vysotnych zdaniij v Moskve. Moskva 1953.

КВИДО ЗАРУБА

ЗАМЕТКИ О ГЕОЛОГИИ МОСКВЫ И ОСНОВАНИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

(Рис. 1—8 в тексте, табл. I—II)

Автор дает в этой статье некоторые очень важные сведения, которые он получил во время своей поездки в Москву в январе 1955 г. Он посетил также выставку советского строительного дела. Автор кратко описывает геологическое строение Москвы, имея в виду некоторые проблемы, встречающиеся при проектировании новых высотных зда-

ний. Автор в дальнейшем ознакомляет читателя с результатами точных измерений деформаций грунтовых почв под высотными зданиями, по материалу „Научно-исследовательского института оснований и фундаментов“.

Со словацкого перевел Л. Микунска.

*Кафедра геологии и грунтоведения
Факультета инженерного строительства,
Прага*

Объяснение рисунков и таблиц

- Рис. 1. Схематический разрез фундаментной плиты высотного здания на площади Лермонтова (по К. Е. Егорову).
1 — карбонские известняки, 2 — юрские глины, 3 — илесто-песчаные отложения волжского яруса, 4—7 — пески, песчанистые суглинки, плейстоцен.
- Рис. 2. Процесс осадки и увеличение нагрузки при постройке высотного здания на площади Лермонтова.
- Рис. 3. Схема плана фундаментной плиты здания на площади Лермонтова с обозначением отметок высоты, осадка которых показана на рис. 2.
- Рис. 4. Схематический разрез В—В' высотного здания на Смоленской площади. 1 — карбонские известняки, 2 — мергелистые карбонские глины, 3 — флювиогляциальные пески, 4 — насыпь.
- Рис. 5. Постройка на Смоленской площади — процесс осадки, увеличение нагрузки в 1949—1953 гг. (по К. Е. Егорову).
- Рис. 6. Схема плана фундаментной плиты здания на Смоленской площади. а, б, с — отметки высоты, осадка которых изображена на рис. 5.
- Рис. 7. Схематический геологический разрез фундаментной плиты здания Государственного университета им. Ломоносова на Ленинских горах и схема плана фундаментной плиты.
1 — карбонские известняки, 2—4 юрские глины и пески, 5 — тонкие пески (апт), 6—7 — пески и песчанистые суглинки (плейстоцен). По К. Е. Егорову.
- Рис. 8. Процесс осадки и увеличение нагрузки при постройке средней части здания университета. Положение отмеренных отметок высоты обозначено в плане на рис. 7 (по К. Е. Егорову).

Табл. I.

- Рис. 1. Средняя часть Государственного университета им. Ломоносова на Ленинских горах.
- Рис. 2. Высотный жилой дом на Котельнической площади (фото К. Зарубы).

Табл. II.

- Рис. 1. Жилой дом на площади Восстания (фото К. Зарубы).
- Рис. 2. Облицовка фасада здания красным грубозернистым гранитом из Карело-Финской респ. Высотное здание на площади Ломоносова (фото К. Зарубы).

BEMERKUNGEN ÜBER MOSKAUS GEOLOGIE
UND GRÜNDUNGEN VON HOCHBAUTEN

(Abb. 1—8 im Texte, Taf. I—II)

Der Verfasser legt in seinem Artikel einige wertvolle Erfahrungen dar, die er während seines Aufenthaltes in Moskau im Januar 1955, wo er auch die Ausstellung sowjetischer Bauindustrie besucht hat, erworben hat. Kurzgefaßt beschreibt er die geologischen Verhältnisse Moskaus mit Bezug auf Gründungen von Bauten und führt manche Probleme an, die bei der Projektierung und Gründung neuer Hochbauten vorkamen. Im weiteren übermittelt er dem Leser ausführliche Messungen der Deformationen der Böden unter den Hochbauten, nach dem vom Wiss. Inst. für Grundbau gesammelten Material.

Übersetzt von G. Horná.

*Lehrstuhl für Geologie und Grundbau,
Fakultät für Ingenieurwesen, Praha*

Erklärung der Abbildungen und Tafeln

- Abb. 1. Übersichtlicher Schnitt durch die Gründungsplatte des Hochhauses am Lermontov-Platz (nach K. E. Jegorov).
1 — karbonische Kalke, 2 — Tone der Jura Formation, 3 — lehmigsandige Sedimente der Volgastufe, 4—7 — Sande, sandige Lehme, Pleistozän.
- Abb. 2. Verlauf der Setzung und Anwachsen der Belastung beim Bau des Hochhauses am Lermontov-Platz.
- Abb. 3. Skizze des Grundrißes der Gründungsplatte des Gebäudes am Lermontov-Platz mit Bezeichnung der Höhenmarken, deren Setzung auf Abb. 2 sichtbar ist.
- Abb. 4. Übersichtlicher Schnitt $B-B'$ durch den Untergrund des Hochhauses am Smolenský-Platz.
1 — karbonische Kalke, 2 — karbonische Mergeltone, 3 — glaciofluviale Sande, 4 — Ausschüttung.
- Abb. 5. Bau am Smolenský-Platz, Verlauf der Setzung, Anwachsen der Belastung in den Jahren 1949—1953 (nach K. E. Jegorov).
- Abb. 6. Skizze des Grundrißes der Gründungsplatte des Gebäudes am Smolenský-Platz, a, b, c — Höhenmarken, deren Setzung auf Abb. 5 veranschaulicht ist.
- Abb. 7. Übersichtlicher geologischer Schnitt durch die Gründungsplatte des Gebäudes der Lomonosov-Universität auf den „Leninské hory“ (Lenin-Berge) und Skizze des Grundrißes.
1 — karbonische Kalke, 2—4 — Tone und Sande der Juraformation, 5 — feine Sande (Aptien), 6—7 — Sande und sandige Lehme (Pleistozän) (nach K. E. Jegorov).
- Abb. 8. Verlauf der Setzung und Anwachsen der Belastung beim Bau des mittleren Teiles des Universitätsgebäudes. Die Lage der gemessenen Höhenmarken ist im Grundriß auf Abb. 7 angezeichnet (nach K. E. Jegorov).

Tafel I.

- Abb. 1. Mittlerer Teil des Gebäudes der Lomonosov-Universität auf den „Leninské hory“ (Lenin-Bergen).
Abb. 2. Wohn-Hochhaus am Kotelníčeský-Platz (Photo Qu. Záruba).

Tafel II.

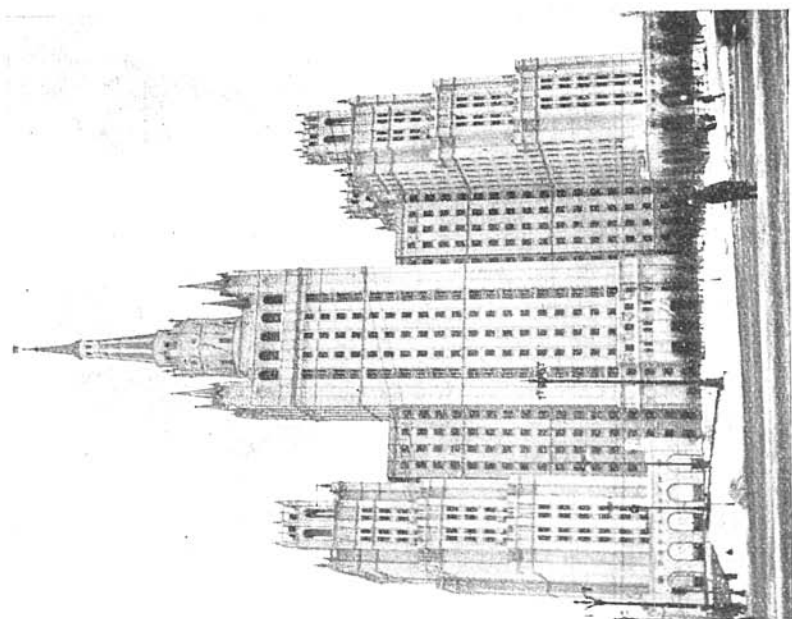
- Abb. 1. Wohnhaus am Aufstands-Platz (Photo Qu. Záruba).
Abb. 2. Verkleidung der Front aus rotem grobkörnigem Granit aus der karelofinnischen Rep. (Hochhaus am Lomonosov-Platz) (Photo Qu. Záruba).



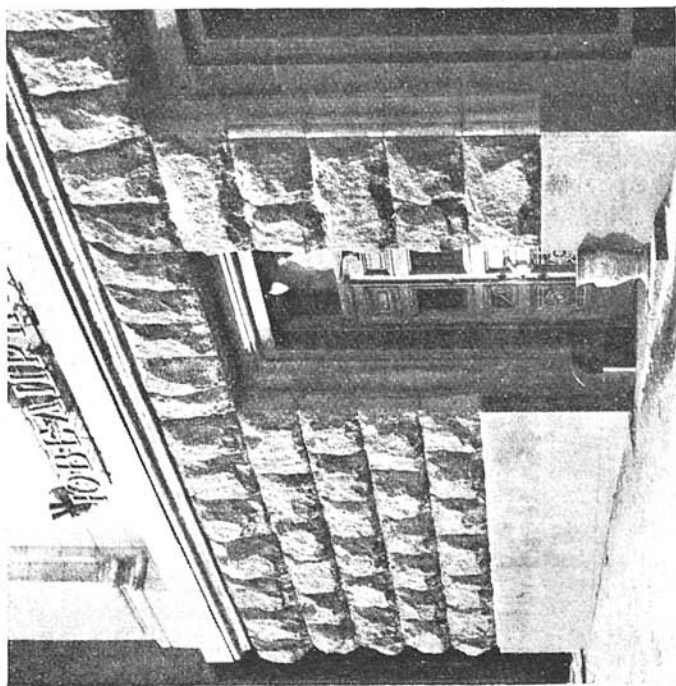
Obr. 1. Střední část budovy Lomonosovovy university na Leninských horách.



Obr. 2. Obytná výšková budova na Kotelničeském náměstí (foto Q. Záruha).



Obr. 1. Obytná budova na náměstí Povstání
(foto Q. Záru ba).



Obr. 2. Obklad průčelí z červené hrubozrné žuly z karelo-
finské oblasti. Výšková budova na Lomonosově náměstí
(foto Q. Záru ba).