

A Moszkvai Állami Egyetem építésének néhány műszaki kérdése

EGYED ZOLTÁN*

A szovjet nép és a világ dolgozóinak nagy vezére, I. V. Sztálin elvtárs kezdeményezésére épül Moszkvában — a főváros legmagasabb pontján — a festői fekvésű Lenin-hegyen a Moszkvai Állami Egyetem hatalmas épületkomplexuma. Soha nem látott méretű építkezés ez, olyan, amihez foghatót csak a világ egyetlen szocialista hatalma, a nagy Szovjetunión, maga a szovjet nép alkothat.

Az épülő egyetemi város a maga 178 hektáros területével szervesen illeszkedik bele a főváros délnyugati kerületének átgondolt, jól megkomponált városépítési tervébe, uralja a kerület építményeit és a szovjet ember számára az áttekinthető világos építészeti megoldás hűen tükrözi vissza azt, hogy ez az épületkomplexum a haladó szocialista tudomány méltó hajlékát fogadja magába.

A város középpontja felől érkező látogató gyönyörű parkba lép be és szembetalálja magát a főépülethez vezető feljáróval. A parkban hatalmas vízmedencében finom architektúrájú szökőkút gyönyörködteti a szemet és a park széles sétányain a szovjet tudomány legkiválóbb művelőinek szobrai fogják hirdetni a szovjet népnek a tudomány iránti mély megbecsülését. Maga a főépület a Moszkva folyóra néz és a főút vonal tengelyében áll. A főútvonalon kívül két sugárút alkotja majd a közlekedés gerincét. Az egyetem két fő fakultása: a kémiai és fizikai karok, a központi épület délnyugati részén nyerne elhelyezést és a főépülettel együtt az egyetemi udvar gondosan ápoltságát zöld pázsitját veszik körül.

A főépület 1 800 000 m³ terjedelmű. A tetején elhelyezett ötágú vörös csillag 250 m magasságból hirdeti a szovjet tudomány nagyszerűségét. A kémiai fakultás 290 000 m³, a fizikai kar 310 000 m³, a talajbiológiai kar 230 000 m³, a mechanikai intézet 100 000 m³ és az oktatás céljára szolgáló épületek egész sora, a fűvészkert kísérleti melegágyaival és pálmaházai-val, a talajvizsgáló laboratórium, a tornatermek és uszodák, a sportlétesítmények nem kevesebb, mint 2,5 millió beépített m³-t képviselnek. 350 tudományos és ugyanannyi kísérleti laboratórium, 148 nagy előadóterem, 1500 személyes aula, 800 személyes klub, múzeum, könyvtár és számtalan egyéb helyiségek alkotják a világ legnagyobb egyetemének épülettömegét.

A főépülethez csatlakozik a diákok és aspiránsok számára 6000 bútorozott lakószobát számláló diákszálló olyan komforttal berendezve, amely mind a diákok, mind az előadók számára a tudományos munkához és a tanuláshoz a legjobb feltételeket biztosítja.

A különböző tudományos rendeltetésű helyiségek száma meghaladja a 10 000-et. A legnagyobb ilyen helyiség alapterülete kerekén 1500 m².

A fűtőberendezés, hő- és vízellátás, levegőkondicionálás, mind távkapcsolással, központi irányítás

mellett automatikusan működik. 112 db. túlnyomórészt gyorsjáratú lift bonyolítja le a függőleges közlekedést. Az építmény maga tökéletes szervezetségében voltaképpen a főváros legbonyolultabb magasépítménye.

Az építkezés arányairól némi képet adnak a következő adatok: eddig 2 600 000 m³ földet mozgattak meg, 135 000 m³ falazást hoztak létre, a már felépült falak mennyisége meghaladja a 250 000 m³-t. 48 000 tonna vasszerkezetet építettek be, 550 000 m² válaszfalat húztak, 60 000 m² padlót fektettek le, 1,5 millió m² falat vakoltak be, 3000 m² külső munka kapott földalatti burkolatot és a földalatti közművek hossza több, mint 80 km.

A 178 hektáron elterülő egyetemi város 100 hektárnál nagyobb területét kellett komoly rendezés alá venni. A főútvonalakat nem számítva 27 km utat ültettek be többszázezer különféle növényvel, bokrokkal, fákkal hihetetlenül rövid idő alatt.

Az építkezés elképesztő méretei és az igen rövid építési idők a dolgozók elé bonyolult technikai feladatok egész sorát állították. Hasonló jellegű építkezésre sem külföldön, sem belföldön semilyen tapasztalat nem állott rendelkezésre. El lehet mondani, hogy a Moszkvai Állami Egyetem építkezésén és az egyidőben folyó más hatalmas felhőkarcolók építésénél rakták le az ilyen magasépítmények építésének szovjet technikai alapjait.

Az egyetem építésénél igen nagy tere nyílt az előregyártásnak. A már megépült épületek felépítésénél nagymennyiségben alkalmazták az előregyártott nagy elemeket. A vasoszlopok, mestergerendák, födémgerendák és kiváltók, telepített üzemben készültek, ezeket az elemeket különlegesen kialakított vasúti szerelvények, erre a célra készült autók és egyéb járművek ezrei szállították készen az építkezés színhelyére, ahol túlnyomórészt csak szállítási munka elvégzésére volt már szükség.

Ajtó- és ablakblokkokat, vízes blokkokat 20 m²-es — közel 5 tonnás — kész födém elemeket és egész falakat helyeztek el, mint a magasrendű szovjet előregyártási technika új vívmányait közvetlenül a szállítás után a beépítés helyére.

A raktározási területtel takarékoskodni kellett és ezért az építő-, szerelőmunka ütemtervének megfelelően szigorú sorrendben úgy kellett az elemeket a helyszínre szállítani, hogy azok tárolási idő nélkül-vagy igen rövid tárolás után közvetlenül beépüljenek.

Az építkezés azzal kezdődött, hogy a nagyarányú szállítások lebonyolításához ideiglenes betonutakat létesítettek. A vasúti főútvonalhoz csatlakozó szárnyvonalak egész hálózatát helyezték el az építési területen, biztosítva ezzel a kellő szállítási útvonalat, nemcsak a raktárak, a depóniák felé, hanem magukhoz az egyes építményekhez is. 14 km szélesvágányú szárnyvonal épült és 20 km elsőrendű autótűt, az

*) A. V. Voronkov cikke nyomán



A moszkvai Allami Egyetem épülete a Lenin-hegyen

Здание Московского государственного университета на Ленинских горах

építkezés lebonyolításához töltéseket és bevágásokat, valamint hidakat építettek, igénybevételére a szovjet technika nagyszerű útépítő gépeit, daru és egyéb különleges építőberendezéseit. A betont és a habarcsot az egyetem területétől mintegy 12 km-re fekvő központi betongyárból szállították, különleges berendezések igénybevételével. Az így érkező habarcs elosztására több csomóponti elosztóhelyet létesítettek. Magán az építkezés területén telepített előregyártó üzemet rendeztek be és külön üzemeltetést biztosítottak a burkolólapok, párkányelemek és egyéb különleges betonblokkok gyártására. Műtermek egész sora létesült az építkezésen felállítandó szobrok készítésére, az egyetemi város egész területén. A helyszínen készültek a helyi szigetelőlemezek, az elektromos és vízszelvényi armatúrák is. Felállítottak ezenkívül vaszerkezeti üzem, fémgyártó kombinátot, autójavítóműhelyt és üzemeket kiszolgáló segédvállalatok sorozatát. Emellett pedig a moszkvai és a Moszkva megyei vállalatok és az Ukrán Szovjet Szocialista Köztársaság és más szocialista köztársaságok jelentékeny hányada vett részt a különböző félkész és készgyártmányok, vasalkatrészek és szerkezetek készítésében és szállításában.

A raktárak és depóniák jelentékeny részét az építkezés közelében úgy helyezték el, hogy a nagy-kiterjedésű vasúti hálózat mind a fővonal, mind az építkezés felé a jó megközelítés lehetőségét biztosítsa.

A folyamatos gyorsépítés rendszere és a nagy elemek széleskörű alkalmazása igen nagyarányú gépesítést kívántak. Az építkezés céljára a legjobb szovjet építőgépek fantasztikus tömegét vetették be, szigorúan ügyelve arra, hogy a gépkészítés legmagasabb fokát érjék el, még a legjelentékenyebb gépek vonatkozásában is. A rendelkezésre álló géppark kihasználását jól hangolták össze a munka átgondolt minden részletre kiterjedő pontos szervezésével és így az építés folyamán, eddig ismeretlen káprázatos tempót sikerült biztosítani. A szakember számára érdekes adatokat jelent, ha felsoroljuk, hogy 40 toronydaru, 4 portáldaru, 20 felvonó, 20 nagyteljesítményű exkavátor, 25 buldózer, 12 autódaru, 19 kompresszor, 4 úthenger, 50 habarcsszivattyú, 60 fémgyártó gép, 30 betonkeverő gép, számtalan habarcskeverő gép és mésztöltő berendezés, 75 elektromos hegesztőhely és 600 gépkocsi állott egyebek között az építkezés rendelkezésére. Ez az egyetemes géppark jelentékeny megtakarítást tett lehetővé emberi munkaerőben. A mintegy 15 000 kW-ra becsülhető teljesítőképesség közelítő számítás szerint 30 000 ember munkáját helyettesítette.

Az 1. sz. táblázat adatai némi képet adnak arról, hogy az egyes munkaelemekhez bevetett gépek hány

1. táblázat

A munka neve	A gépek teljesítőképessége kW-ban	A felszabadult dolgozók száma
Földmunkák	3000	6000
Betonmunkák	600	1200
Vasszerkezetek szerelése	1500	3000
Tégla- és téglafalazás	1100	2200

dolgozó munkáját jelentették a hatalmas építkezés számára. Egyes munkanemeknél az 1 főre eső gépi-energia-mennyiség különösen magas értéket ért el és tájékoztatóul arra vonatkozóan mutat be néhány adatot a 2. sz. táblázat.

2. táblázat

A munka neve	A gépek átl. telj. képess. kW-ban	A legtöbb munkanemekben dolgozó átlag létszáma	1 dolgozóra eső energiaellátás koeficiense
Földmunkák	3000	250	12,0
Betonmunkák	600	150	4,0
Vasbeton emeletközi földmunkák vasvázainak szerelése	1500	300	5,0
Tégla- és téglafalazás	1100	500	2,2

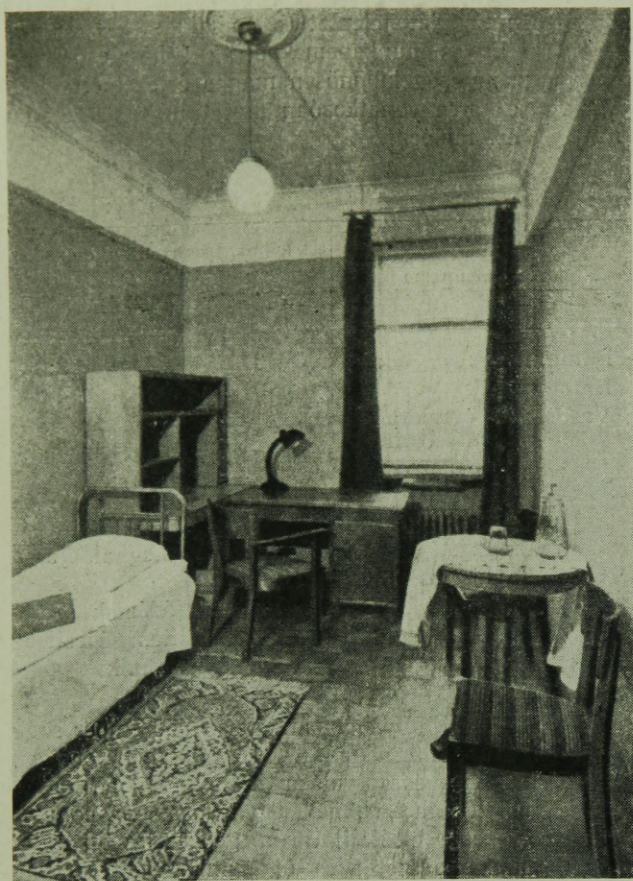
A földmunkák gépesítésének foka meghaladja a 98 %-ot, a ki- és berakodó munkáké a 40 %-ot, a beton- és habarcskészítés, a vasbetonföldmunkák szerelése, valamint a függőleges anyagszállítás gépesítésének foka kereken 100 %. A vakolási munkák gépesítése eléri a 70 %-ot.

Az építkezések folyamán átlagosan 950 ember szolgált ki a különböző gépeket. Hogy a sokszor igen bonyolult gépek kiszolgálása aránylag ilyen kevés személyvel történhet, annak egyik oka az, hogy a munkások zöme elsajátította a gépkezelés új sztahanov munkamódszerét és új munkamódszerek bevezetésével a belső tartalékok legmesszebbmenő kiaknázásával maguk a munkások gyorsították napról napra az építkezés amúgyis szédületes tempóját.

Igen sok szakmunkás állott és áll az építkezés rendelkezésére. Szakosított szakmunkást képező tanfolyamok egész hálózatát építették ki és nagymértékben támaszkodtak azokra a sztahanovista-iskolákra, amelyeket külön az építkezés céljára az építkezés közelében annak megindulásakor állítottak fel. A dolgozók zöme 2–3, sőt több rokonszaktól sajátított el ezeken az iskolákon, ami hihetetlenül megkönnyítette a munkaerők esetéről esetre való átcsoportosítását. Egyebek között 900 ács, 1200 kőműves, 1120 vakoló, 1350 egészségügyi szerelő, 1400 burkoló stb. szakmunkás szolgált a soha nem látott arányú építkezésre.

A munka egyáltalán nem volt idényszerű. Telenyáron legnagyobb intenzitással folyt és pl. 1949/50 telén 14 000 tonna vasszerkezetet szereltek, közel 70 000 m³ betonmunkát végeztek el, 10 milliónál több téglát falaztak be stb.

A dolgozók jó munkájának és az igen nagyfokú gépesítésnek köszönhető, hogy az építkezés üteme már az első naptól kezdve gyors volt. Néhány jellemző adatként mutatunk rá, hogy naponta mintegy 13 000 m³ földmunkát, 440 m³ útbetont, 800 m³ alapbetont, 1150 m³ téglafalazást, 1600 m² padlót, 11 000 m² belső vakolatot, 1400 m² külső burkolatot készítettek el a különböző brigádok. A legtöbb problémát a föld- és betonmunka, a vasszerkezetek és az előregyártott vasbeton elemek szerelése, a téglafalazás, a burkolás, a belső vakolás és a beépítés helyén való vízszintes és függőleges szállítás jelentették.



Diákszoba a Moszkvai Állami Egyetem hallgatója számára
Комната для студента МГУ.

Chambre d'étude. La chambre étudiants de l'Université d'État à Moscou.

Az igen magasfokú gépesítés rendelkezésre álló eszközeit tehát elsősorban ezekhez a munkákhoz vetették be.

Az építkezés megindulásától kezdve már az előkészítésnél is a legmesszebbmenő gépesítést alkalmazták. Az összes felvonulási épületeket előregyártották. A dolgozók kényelmére szolgáló egészségügyi és kulturális építményeket 30 000 emberre méretezték; a lakótelepeken messzemenően előírták az ellátás, a kiszolgálás, az egészségügyi juttatások optimumát és megfelelően gondoskodtak minden kulturális igény kielégítéséről. A lakótelepekhez és azokon belül kényelmes úthálózatot építettek ki, elektromos áramot, hideg és meleg vízellátást és központi fűtést biztosítottak. Ilyen módon minden munkanem dolgozói számára egyöntetűen biztosítani sikerült a megszokott normális életfeltételeiket.

A lakótelepek túlnyomórészt egyemeletes, 8 lakásos faépületek voltak 230 m², illetve 520 m² lakóterülettel (Indusztrij és Glavpromsztrij MVD típus) és természetesen földszintes egylakásos lakóépületek is nagyszámban készültek. A házak elemei gyárakban készültek, azokat a helyszínen csak összeszerelték és rendezték.

Az 1949. évben bontakoztak ki teljes egészükben az igen nagyarányú földmunkák. Itt 0,25 m³-tól 1 m³-ig terjedő űrtartalmú kanalas exkavátorokat, árokásógépeket, 8 m³ űrtartalmú szkrépereket, bull-

dózereket és egyéb gépeket alkalmaztak. 2,4 millió m³ földet exkavátorokkal, 210 000 m³ földet bulldózerekkel és szkréperekkel emeltek ki és az összes földmunkáknak alig 2,2%-át, — 59 000 m³-t végezték el kézíróval.

3 gépállomást létesítettek az építkezést kiszolgáló 600 gépkocsi számára. Egy gépkocsibázis 150 járművel az építkezés területén volt. A mozgatótt föld elszállítására átlag 3,3 tonnás gépkocsikat használtak és a gépkocsi kihasználása átlagosan 85—93% volt.

A téli időszakban az exkavátor munkáját jól átgondolt terv szerint robbantással segítették elő. Ahol különleges talajszükségletekkel találkoztak, ott a talaj elektromos árammal való átmelegítésének haladó módszerét alkalmazták.

A földmunkák fontos beütemezése érdekében minden egyes exkavátor, valamint autóoszlopok működésére különleges térképet dolgoztak ki, amely az exkavátorra vonatkozó összes adatokat magába foglalta. A térkép lényegében a vonatkozó földmunka alaprajza volt és az alaprajzon az exkavátor munkaterületét külön megjelölték úgy, hogy az exkavátor mozgási sémája minden munkafázisra előre meg volt állapítva, feltüntetve a munka végrehajtásának idejét, a szükséges számú gépkocsit, a kiemelt talaj lerakásának helyét, az exkavátor üzemanyagfogyasztását, az exkavátor beállításának idejét, helyét és sok más adatot.

Az egyes földmunkák végrehajtásához komplex gépcsoportokat is alkalmaztak. Az alapárkok ásásánál az alapárok fenekének kiegyenesítését bulldózerek végezték, az alapok alatti szalagokat árokásók ásták ki, míg a földet exkavátorok távolították el.

Az alapárok-ásás egyik jellegzetessége volt, hogy a földmunkákat két lépcsőben hajtották végre. Egy lépcső magassága 6—7 m volt. Sok munkát egyesítettek földmunkával és így sikerült pl. a főépület alapjait két hónap alatt megépíteni. A különböző munkanemek szokatlan módon való egyesítése nélkül az adott határidőket nem is lehetett volna betartani.

A földmunkáknál is nagyobb mértékben gépesítették a beton- és vasbeton-munkákat. A legnagyobb terjedelmű ilyen munkák a főépület és egyes nagyobb épületek monolit alapjai, valamint a főépület felhőkarcoló részeinek monolit fődémei voltak.

A 200 m-nél magasabb főépület üledését úgy kívánták a minimumra csökkenteni, hogy az alapozást mintegy 13—14 m mélyre vitték le és olyan statikai helyzetet teremtettek, melyben az épület súlya az alapárokból kiemelt talaj nyomásával egyenlő nyomást ad át a talajnak. A főépület alapárkából 300 000 m³ földet emeltek ki. Az alaptestet vb. kocka formájában alakították ki belső falakkal úgy tagolva, hogy a monolit alap az építménynek csak minimális üledését tegye lehetővé.

A teljes bedolgozott beton- és vasbetonmennyiség az 1951. év végére elérte a 120 000 m³-t. Szinte a teljes betonmennyiséget az építkezés színhelyétől 12 km-re fekvő központi betontelevől hozták önküiritő kocsikon 2 m³ űrtartalmú tartányokban. Az önküiritő kocsik a betont a beépítés helyének köz-

vetlen közelében különleges bunkerekbe töltötték, mint a szállítótartányokat toronydaruval emelték fel és közvetlenül a szerkezetbe öntötték ki. A teljes betonmennyiséget gépi úton tömörítették be a szerkezetbe. A szerkezet alakjától, a vasak elhelyezésétől és a megközelítés lehetőségétől függően a legkülönbözőbb fajtájú vibrátorokat alkalmazták. Egy betonmunkás átlagban egy műszak alatt 6—11 m³ betont dolgozott be, ez a mennyiség csak a rendkívüli arányú gépesítés eredményeképpen vált elérhetővé.

Télen az önkiürítő kocsikat fűtötték. A központi betongyárban 25—30° hőfokon tartott betont töltötték a kocsikba. A hőmérséklet a 17 km-es úton 9°-ra csökkent le. A helyszínen a betont fűtött felvonókon szállították és az átvevőbunkert, valamint a központi vezetékeket gőzcsövekkel melegítették. Téli időben a bedolgozott betont is melegítették, mégpedig a vékonyfalú szerkezetekben elektromos árammal, a lemezekben és egyéb helyeken pedig gőzregiszterek közbeiktatásával.

Az alapok alsó lemezeinek betonozásához 7 db nagyteherbírású toronydarut alkalmaztak, amelyek igen mozgékonyan szolgálták ki az egyetem főépületének szinte teljes területét. Ezek a mozgó toronydaruk rakták le az alapárokba az előregyártott zsaluzatot és az előkészített vasszerelést. Míg a szállítást két másik 15 tonnás daru végezte. A legnagyobb alaptömb alapárkában hatalmas hernyótalpas daruk és autódaruk segítségével állították fel a toronydaru által ideiglenesen elhelyezett zsaluzatot és szerelték a vasalást. Pontos munkaszervezéssel a megszokott technológiai műveletek egész sorát küszöbölték ki és a munka jelentékeny részét egyszerű szereléssé változtatták.

Ilyen gépesítés mellett a főépület alapépítményét



Ebédő a Moszkvai Állami Egyetem tanárai számára
Обеденный зал для профессоров МГУ.
Salle à manger des professeurs, de l'Université, d'État à Moscou



Diszító munkák a Moszkvai Állami Egyetem főépületének központi részén
Отделочные работы внутри центральной части главного здания МГУ.
Ornement sur la partie centrale du bâtiment principal de l'Université d'État à Moscou.

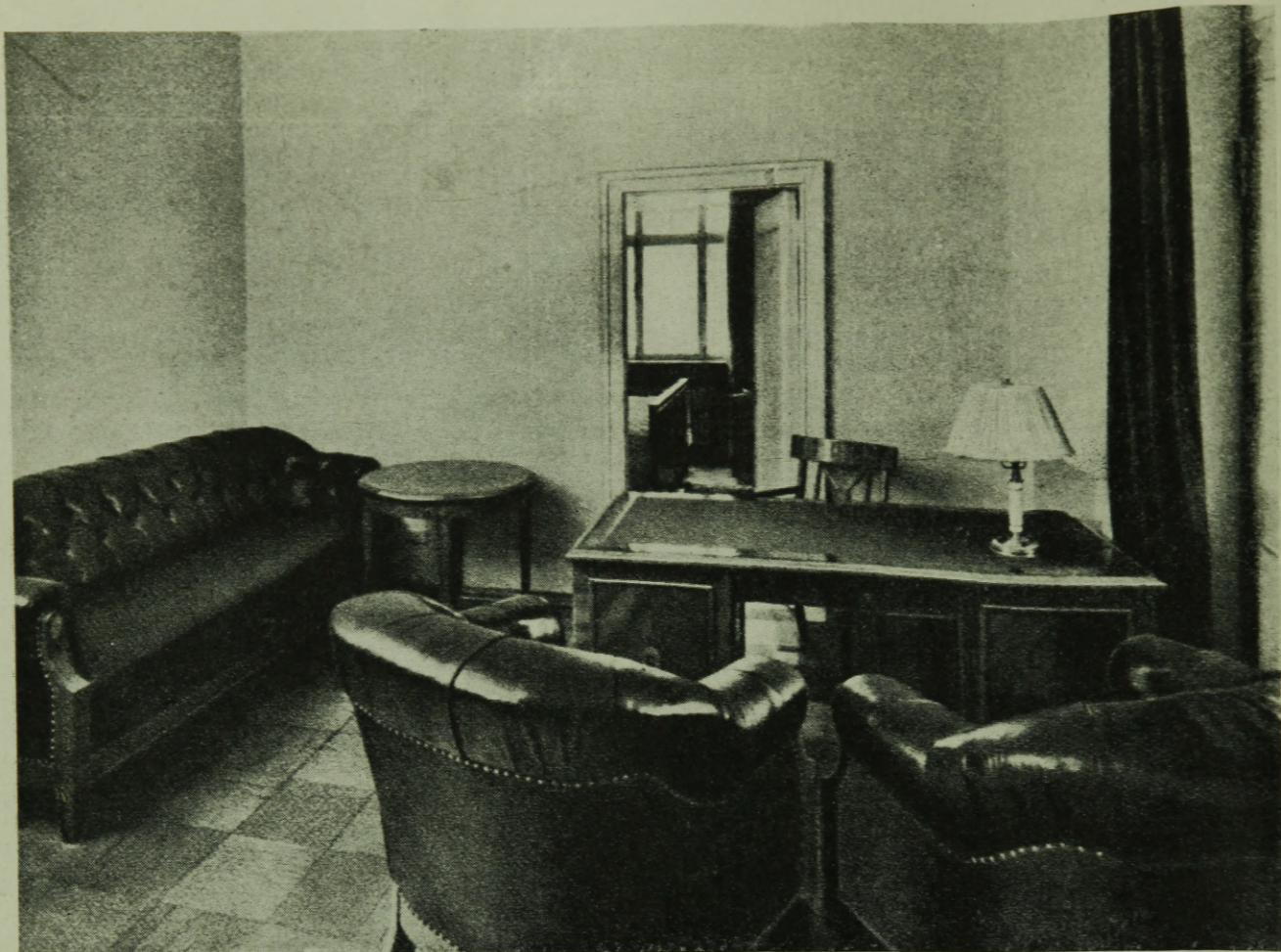
3,5 hónap alatt készítették el. Az épület hegesztett acélvázának a súlya 30 000 tonna.

A hegesztett vasváz szereléséhez a Szovjetunióban már eddig rendelkezésre álló tapasztalatok sok segítséget nyújtottak, de az Egyesült Államok idevágó tapasztalatai nem bizonyultak felhasználhatóknak, mert az Állami Egyetem épülete az amerikai hasonló méretű felhőkarcolóktól mind arányaiban, mind szerkezeti megoldásában döntően különbözik. A főépület alapterülete 230×118 m, amihez hasonló nagyméretű alaprajz az Egyesült Államok gyakorlatában nem is fordul elő.

A váz szerelésénél toronydarukat használtak úgy kialakítva, hogy a daruk függőleges és vízszintes síkban egyformán könnyedén mozgathatók voltak. A szerelés oly gyors volt, hogy a váz elhelyezését 3 emelet távolságban már a nagyméretű födécek beépítése követte.

A főépület teljes tömbjének vázát és födémeit 11 hónap alatt szerelték össze. Naponta átlag 510 t vas- és vasbetonszerkezetet építettek be.

A legnehezebb munkafolyamatok egyike volt a természetesen elkerülhetetlen téglafalazás. A rendelkezésre álló szállítóeszközök, emelőgépek és konténerrek, valamint az élenjáró sztahanovista munkamód-szerek azonban a téglafalazás igen nagy tempóját biztosították és a napi teljesítmény 1150 m³-ig fokozódott.



Dolgozószoza a Moszkvai Állami Egyetem tanárai számára.
Рабочий кабинет для профессоров МГУ.
Studio pour les professeurs de l'Université d'Etat à Moscou

Az anyagot vasúton az épületekhez 2000 téglá befogadóképességű konténerekben szállították, míg az építés helyszínén elektromos meghajtású szállító-targoncák, könnyű és középnehéz daruk végezték a téglák szétosztását.

A burkoló munkák gépesítését olyan tökélyre vitték, hogy a munka előrehaladása folyamán 10 m² területet burkoltak egy fogással. Ehhez természetesen különleges szállítóeszközök és a burkolatok megoldozásához különleges — általában — pneumatikus kézi szerszámokra volt szükség. Egy mozgó torony-daru műszakonként 140 m² burkolatot helyezett el és csak a főépületen 2 hónap alatt 20 000 m² burkolatot raktak fel.

A vakolómunkák eddig elvégzett mennyisége meghaladja az 1,5 millió m²-t. 15 habarcsszivattyútelepről osztották szét a habarcsanyagot. A magasabb emeletekre a felhasználásra kerülő cementet és alabástromgipszet két atmoszféra nyomás mellett külön pneumatikus hálózaton juttatták fel.

A fűdémekek elhelyezésével egyidőben kerültek helyükre az egészségügyi műszaki berendezések csőleágazásai. Az előregyártott csőhálózatot a helyszínre telepített üzemekben készítették. Ilyen módon az egészségügyi berendezések elhelyezésének technológiája a végsőkig leegyszerűsödött.

Nagymértékig gépesítettek olyan munkákat is, amelyek a terület rendezését célozták. Így a parkosítás-

hoz 1 m³-es exkavátorokat, árokásógépeket, bulldózereket, 6 m³-es szkrépereket, útgyalukat és a szovjet gépgyártási technika sok más kiváló alkotását vették igénybe. Nem kevesebb, mint 3 millió m² területet planíroztak, fák, bokrok, dísznövények százezreit telepítették különleges gépi berendezés felhasználásával és 80 km-nél több közművezetékkel helyezték el. Ez a felsorolás azonban csak egy hányadát teszi ki az elvégzett munkáknak.

Az építkezés sikerét természetesen sokban készítette elő a gondos, előzetes szervezés. A tapasztalt káderek már a munka indulásakor maguk köré gyűjtötték a fiatalokat, a tapasztalatlan kezdőket. Az építkezés előrehaladásával ezek a fiatalok, ezek a tapasztalatlan kezdők már bonyolult gépeket kezeltek, nem egy olyat, amilyent először alkalmaznak az építőtechnikában. Mindezt a tapasztalt káderek lelkes segítségével, a szovjet ember szerető, féltő gondoskodása tette lehetővé.

A hatalmas építkezés minden részén szüntelenül folyik a fejlett technika elsajátításáért és legjobb alkalmazásáért a szocialista munkaverseny.

Az építkezés befejezéshez közeledik. A Lenin-hegyről a 250 m magasan elhelyezett ötágú csillag mind az 5 világrész felé büszkén fogja hirdetni a szovjet tudomány nagyságát, a tudománynak ebből a minden eddiginél méltóbb csarnokából.