

18 19 438/2

Srovnávací studium nivelačních  
horizontů ČSR a okolních států.

Autor:  
Ing Bedřich Krvis.

Bez posuvníků

SPÉRA

18/1



VÝZKUMNÝ ÚSTAV GEODETICKÝ, TOPOGRAFICKÝ A KARTOGRAFICKÝ  
V PRAZEČíslo  
zprávy

18

Datum  
dokončení  
zprávy

20.X.55.

## VÝZKUMNÁ ZPRÁVA + 4 přílohy

Důvěrné

D.T. ....

Autor (příjmení, jméno) : Ing Kruis Bedřich

Název zprávy : Srovnávací studium nivelačních horizontů ČSR a okolních států.

**Stručný obsah:** Výšky nivelačních bodů na území ČSR náleží několika sítím a během doby byly měněny jednak přeměřováním pořadů a vyrovnáváním sítí, jednak vztažením na různé srovnávací hladiny. Pro všechny sítě byla nyní prozkoumána volba srovnávacích hladin s jejím odůvodněním a byly vyšetřeny rozdíly výšek identických bodů různých sítí. Rozdíly byly číselně a graficky znázorněny v přehledech nebo vyjádřeny ve vztazích srovnávací hladiny československé jednotné nivelační sítě s hladinami některých sousedních států.

Položka ..... 5 ..... výzkumného plánu na rok 19 55 .

U neplánovaného  
úkolů :

Podatel

jeho značka

a datum

Naše značka

a datum prot.

Řešitel a další pracovníci	Třída	Popis práce	Počet prac. dnů	Hrubá mzda
Ing Kruis	I/11	Studium srovnávacích hladin, vyšetření identických bodů, výpočet rozdílů, vyhotovení konceptů přehledných náčrtů, sepsání výzkumné zprávy	86	6 267
Benešová	I/4	čistokresba přehledných náčrtů	14	518
Patočka	I/8	popis přehledných náčrtů	1	56
Doba trvání výzkumných prací : 20.5.1955 - 20.X.1955.			Součet	101 6 841



Etapa	Náklady na							
	mzdy	služby třetí- tích osob	služební cesty	materiál	vestavěné součástky	dílenskou režii	celouštavní režii	celé řešení
1	342							342
2	2 395							2 395
3	4 104	162						4 266
4								
5								
Úhrn	6 841	162						7 003

**Charakteristika dosavadního stavu:** Na území ČSR bylo od minulého století vybudováno několik nivelačních sítí, jejichž výšek bylo používáno pro projektování a budování technických děl. Až dosud nebyl stanoven jednotný způsob pro převod výšek dřívějších sítí a výšek sousedních států na výšky nynější československé jednotné nivelační sítě.

**Ekonomický význam výsledku řešení:** Jednotný, snadný a rychlý převod výšek podle požadované přesnosti v trojím odstupňování.

**jeho ideální výhody:** Číselné a grafické znázornění oprav usnadňuje převod výšek dřívějších sítí a výšek sousedních států na výšky československé jednotné nivelační sítě nebo naopak a přibližně i na výškový systém baltský.

**jeho nevýhody:** Na některých místech snadno viditelných v přehledných náčrtech jsou nepřesnosti vzniklé z kritického nedostatku identických bodů.

**Kde se výsledku použije?**

a) Obecně: všude tam, kde je třeba převést výšky dřívějších sítí i sítí sousedních států na výšky československé jednotné nivelační sítě

od kdy a v jakém rozsahu je to možné? ihned

b) Konkrétně: při převodu výšek trigonometrických bodů, místních nivelačních sítí, výškopisných prací pro mapovací a technické účely

**Kdy je použití nevhodné?** v případech, kdy je požadována znalost rozdílů s obzvláštní přesností



19 438

Textová část výzkumné zprávy č. 18.

1. Úvod.

11. Výzkumná zpráva měla tyto etapy:

- Etapa 1 - Příprava /studium nivelačního operátu a literatury/.
- Etapa 2 - Zhodnocení nivelačního operátu pro určení vztahu mezi srovnávacími hladinami.
- Etapa 3 - Vyšetření isochar oprav pro převod výšek různých nivelačních sítí.

Její výsledek je uložen:

- 1. Ve Výzkumné zprávě vypracované řešitelem úkolu Ing Bedřichem Kruisem, která začíná tiskopisem zachycujícím nejstručněji charakteristiky a má 15 stran.
- 2. V Dodatku obsahujícím výpočetní elaborát na 106 stránkách.
- 3. V přílohách obsahujících přehledné náčrtky isochar oprav č. 1-4.

12.

Ústřední správa geodesie a kartografie a její složky jsou v poslední době zahrnovány dotazy na rozdíly srovnávacích hladin a výšek bodů různých výškových systémů a to jak československých, tak i zahraničních. Důvody spočívají v tom, že teprve nyní se počínají uskutečňovat mnohá technická díla, k nimž byly vypracovány projekty již před delší dobou, nebo se na nich konají udržovací a obnovovací práce a byly výškově připojeny na nivelační body, jejichž výšky se průběhem doby měnily jednak přeměrováním pořadů a vyrovnáním sítí, jednak vztahením na různé východiskové body nebo, s mezinárodních důvodů, na různé srovnávací hladiny. Uskutečňování prací naráží na obtíže při výškovém vytyčování, poněvadž se často ani nezachovaly údaje, na nichž byly projekty nebo díla založeny. Týká se to ovšem i některých zeměměřičských prací, zejména triangulačních a topografických, které byly připojovány na ten či onen výškový systém platný pro



zaměřovanou oblast a dobu provádění prací. Dalším závažným důvodem je převádění dosavadních výškových systémů lidově demokratických států na výškový systém SSSR, t.j. na výškový systém baltický.

Ústřední správa geodesie a kartografie pověřila proto Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický úkolem shrnout dosavadní výškové systémy platné na území Československé republiky, přezkoumat jejich srovnávací hladiny, porovnat je mezi sebou a vyšetřit rozdíly, které by byly vodítkem při převodu výšek dřívějších systémů na nynější jednotnou nivelační síť a v budoucnu i při převodu výšek na výškový systém baltický.

Při zpracovávání tohoto úkolu byla především zkoumána volba srovnávacích hladin, důvody, jež k ní vedly, dále byly vyhledány v jednotlivých výškových systémech identické body a z výšek těchto bodů vypočteny rozdíly, které byly číselně a graficky znázorněny v přehledech i s ohledem na požadovanou přesnost. Při tom byly též vyšetřeny rozdíly srovnávacích hladin Československé republiky a sousedních států, pokud byl k tomu po ruce měřický nebo literární materiál.

Výsledků této práce lze s výhodou použít při převádění výšek dřívějších systémů na výšky nynější jednotné nivelační sítě a přibližně již i na výškový systém baltický. Upozorňuje se však, že všechny obtíže tím odstraněny nebudou. Existují totiž projekty i z doby býv. Rakouska-Uherska, kdy situace ve srovnávacích hladinách a výchozích bodech byla příliš spletená, aby bylo možno nějakým jednoduchým způsobem dospět k vytčenému cíli zejména pro nedostatek potřebného materiálu. Druhou nesnází při řešení tohoto úkolu byl nedostatek vhodných identických bodů, místy až kritický. Lze však doufat, že tento nedostatek bude možno po dokončení nivelační sítě II. řádu a částečně při budování sítě III. řádu odstranit a tím dnešní výsledky případně opravit a zpřesnit. Týká se to zejména středního Slovenska a ovšem též celých západních Čech, poněvadž budování nivelační sítě v letech 1920-1938 tam nedospělo. Konečně i některé omyly v měřických výsledcích také znesnadňovaly řešení tohoto úkolu a nelze je bez nového měření vyloučit. Taková chyba se vyskytuje s největší pravděpodobností v pořadu III. řádu Sedlčany-Kamýk nad Vltavou. Tím bylo znemožněno grafické vyjádření rozdílů souvislými isočarami ve středních Čechách v okolí Kamýku nad Vltavou.

### 13. Použité podklady:

Nivelační operát Geodetického a Topografického ústavu v Praze.



14: Použitá literatura:

1. Baenisch K., Ueber Hydrologie und Nivellements. Vermessungs-technik, sv. 2, č.5, str. 82-85. Berlin 1954.
2. Heyde H., Die Höhennullpunkte der amtlichen Kartenwerke der europäischen Staaten und ihre Lage zu Normal-Null. Büro für die Hauptnivellements. Berlin 1923.
3. Kořistka K., Die Arbeiten der topographischen Abteilung der Landesdurchforschung von Böhmen in den Jahren 1864-1865. Archiv der naturw. Landesdurchforschung von Böhmen. Prag 1869.
4. Kruiš B., Posouzení přesnosti nivelačních základů ČSR. Zeměměřický sborník. Praha 1953.
5. Kruiš B., Výškopisné práce československé. Zprávy veřejné služby technické, sv. 26, č. 22, str. 501-509. Praha 1945.
6. Lehrl F., Das Präzisions-Nivellement in der österreichischen ungarischen Monarchie, die Festlegung desselben, die Instrumente und das Nivelliervverfahren. Mittheilungen des k.u.k. Militär-Geographischen Institut, sv. 4, str. 45-57. Wien 1884.
7. K. und k. Militärgeographisches Institut, Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k.u.k. Militär-Geographischen Institutes in Wien, sv. 7, 8, 10 a 14. Wien 1897, 1896, 1897, 1899.
8. Pušr J., Nivelace města Prahy. /Příspěvek k historii výškopisného měření. Zeměměřický obzor, sv. 8, č. 7-8, str. 121-124. Praha 1947.
9. Reichsamt für Landesaufnahme, Die Nivellements von hoher Genauigkeit, ... Reichsamt für Landesaufnahme. Berlin 1923.
10. Reichsamt für Landesaufnahme, Rechenvorschrift für die Einwägungsarbeiten der Trigonometrischen Abteilung des Reichsamts für Landesaufnahme. /Rechenvorschrift Niv./ Reichsamt für Landesaufnahme. Berlin 1934.
11. Semerád A., Posouzení nivelace některých vodních toků v Čechách a na Moravě. Zprávy veřejné služby technické, sv. 9, č. 12, zvl. otisk. Praha 1927.
12. Semerád A., Soustředění nivelační služby pro československou republiku a vytvoření jednotné sítě výškové. Zprávy veřejné služby technické, sv. 2, č. 2, zvl. otisk. Praha 1920.



13. Srba K., Přesné nivelace provedené ministerstvem veřejných prací v r.1920. Zprávy veřejné služby technické, sv. 2, č. 12. Praha 1920.
14. Šalamon B., Kořistkovy hypsometrické a hypsografické práce. Sborník Československé společnosti zeměpisné, sv. 31, č. 1, 2, str. 12-25. Praha 1925.
15. Vossyka K., O významu dosud v Čechách provedeného precizního měření výšek vojenského zeměpisného ústavu pro naše vodní hospodářství. Zprávy spolku architektů a inženýrů v království Českém, sv. 24, č. 3, str. 38-48. Praha 1892.
16. Wesolowski J., Stan prac niwelacji podstawowej na ziemiach polskich. Rocznik geodezyjny 1954. Warszawa 1954.
17. Wittinger M., Základní výškový bod Lišov. Zprávy veřejné služby technické, sv. 27, č. 16, str. 331-336. Praha 1947.
18. Fetice spolku architektů a inženýrů v království Českém ve příčině zřízení samostatného, zemského úřadu hydrografického. Příloha Časopisu výstavního Zpráv spolku architektů a inženýrů v království Českém. Praha 1891.

## 2. Hlavní stať.

### 21. Srovnávací hladina.

Nerbytnou součástí převážně většiny mapových děl a téměř všech měřických podkladů pro technickou tvorbu je zobrazení výškových poměrů v zájmové oblasti. Pokud měly tyto oblasti malý rozsah a neměly vztah k jiným technickým dílům, vystačilo se vždy s relativním výškovým zobrazením terénu. Zpravidla byl v zaměřované oblasti zvolen východiskový bod, jemuž byla přisouzena buď výška rovná nule nebo přibližná nadmořská výška. Jakmile se však zaměřované oblasti rozšiřovaly budováním stále větších a větších technických děl, která velmi často spolu souvisela, na př. při stavbách železnic a silnic, úpravách vodních toků, hospodářsko technických úpravách pozemků, geologickém zkoumání zemského povrchu a zejména při budování celostátních geodetických sítí a mapových děl, seznalo se záhy, že nelze vystačit s relativním výškovým měřením a že je nutně výšky vztáhnout k jediné srovnávací ploše zejména, mají-li mít cenu i pro budoucí technická podnikání /1,18/

Z toho důvodu již v minulém století si zvolily mnohé státy pro svá výšková měření srovnávací plochy, zvané též jednotné



normální, nulové a pod. Poněvadž valná většina států sousedila s mořem a mořská hladina v klidném stavu představuje vhodnou srovnávací plochu, nebyla pro ně volba těžká a proto se rychle vžila mořská hladina jako srovnávací plocha. Výšky z ní vycházející byly pak nazývány nadmořskými. Hůře byly na tom vnitrozemské státy, které byly nuceny buď si zvolit myšlenou srovnávací plochu, procházející na př. jediným bodem, nebo se připojit, což se stávalo častěji, na nivelační síť některého sousedního přímořského státu.

Při volbě moře za srovnávací plochu se postupuje dvojitým způsobem. Buď se volí za srovnávací plochu střední hladina moře nebo plocha procházející nulovým bodem vodočtu. Oba způsoby mají nevýhody a proto určení srovnávacích ploch bývá dosti nepřesné. Tím vznikají rozdíly v srovnávacích plochách a tudíž také ve výškách sousedních států. Z toho důvodu již v druhé polovině minulého století se vyskytly snahy zavést jednotné srovnávací plochy pro celé kontinenty a samozřejmě též jednotné zásady pro nivelování. Z těchto snah byla v Evropě uskutečněna jen druhá část, kdežto ustanovení jednotné srovnávací plochy a s tím spojené souborné vyrovnaní nivelačních sítí všech států se stále odkládá, ačkoli právě takové vyrovnaní mělo by nesmírně velký význam pro různá vědecká bádání, na př. pro rozřešení problému shodnosti hladin různých moří, zvedání a klesání kontinentů a pod. Avšak i praktického výsledku bylo by tím dosaženo, a to pro technická díla, na nichž se zúčastňuje několik států a pod. Dosavadní stav rozhodně pokroku vědy a techniky mnoho neprospívá.

## 22. Srovnávací hladiny v býv. Rakousku-Uhersku.

V 2. polovině minulého století z podnětu generála dra. J. J. Bayera vzešel návrh na mezinárodní měření meridiánu a na vybudování přesných nivelací v Evropě /6,15/. V Rakousku-Uhersku ujal se tohoto úkolu Vojenský zeměpisný ústav ve Vídni. V letech 1873-1896 vybuřoval na celém území tehdejšího mocnářství síť přesných nivelací, jejíž část rozprostírající se na jejím území převzala v r. 1918 Československá republika. Za srovnávací plochu rakousko-uherské sítě byla zvolena střední hladina Jaderského moře vyšetřena drem Farolfim v r. 1875 z jednohočného pozorování na vodočtu umístěného na molu Sartorio u Terstu/6/. V blízkém domku s limnigrafem byla osazena nivelační značka, jež se stala výchozím bodem. Ježto pozorovací doba pro tento účel byla příliš krátká, neztotožňuje se ve skutečnosti její výška se správnou střední hladinou Jaderského moře, jak bylo později zjištěno z delšího pozorování vodočtu a i z jiných vodočtů postavených podél Jaderského moře /17/. Zvolená srovnávací plocha leží asi o 0,0899 m níže než správná střední hladina. V uvedeném rozdílu je též započtena chyba, která byla zjištěna v připojení prvního nivelačního bodu na vodočet /2/. Poněvadž však byl tento rozdíl nepatrný a měl cenu snad jen pro vědecká bádání, nebyla původně zvolená střední



hladina Jaderského moře měněna a rovněž výšky nivelačních bodů zůstaly nezměněny. Vzhledem k rozsáhlosti území bývalého mocnářství byla srovnávací hladina zajištěna 7 základními nivelačními body stabilisovanými ploškami vyhlazenými přímo na neporušených skalách v místech zvláště pečlivě vybraných, které s geologického hlediska bylo možno pokládat za stálé /6/.

Kromě výše zmíněného nedostatku v určení střední hladiny moře měla rakousko-uherská síť přesných nivelací ještě jednu závadu, která měla nemalý vliv na jednotné uspořádání výškových poměrů v Československé republice. Pro rychlou potřebu výšek, třeba jen prozatímních, a snad také pro značný rozsah sítě, nebyla síť vyrovnána vcelku. Byla rozdělena na tři části. Nejprve byla vyrovnána západní část sítě sahající až po čáru spojující Ostravu, Břeclav, Vídeň, Štýrský Hradec a Terst. Potom byla vyrovnána severovýchodní část po čáru spojující Vídeň, Štúrovo, Budapešť, Debrecín, Trebušany a výškově navázána na západní část. Naposled byla vyrovnána zbývající, jihovýchodní, část a připojena na obě před tím vyrovnané části /7/. Tímto nehomogenním vyrovnáním byly výšky deformovány. To ukázal první pořad měřený v Československu v r. 1920, který spojoval Uherské Hradiště s Trenčianskou Teplou, tedy body příslušející první a druhé části sítě. V pořadovém uzávěru vyšla chyba 97,1 mm a při střední kilometrové chybě asi 1,5 mm na km lze značnou část odchylky přičíst na vrub deformovaných výšek /13/. Vojeaský zeměpisný ústav ve Vídni zamýšlel sice vyrovnat již celou síť, avšak nastala válka a po ní rozpadnutí Rakouska-Uherska tyto práce znemožnila.

*prozatímní  
délka  
přibližně*

Než přistoupím k srovnání nynějších srovnávacích hladin v naší republice, chtěl bych se ještě stručně zmínit o některých velkých nivelacích nebo výškových měření vykonaných v minulém století na našem území, s nimiž se ještě tu a tam lze setkat při některých technických dílech. Především je to výškové zaměření trigonometrických bodů katastrálního vyměřování /14/. Výšky těchto bodů byly z počátku vztaheny na osu ručiček hodin svatoštěpánského kostela ve Vídni a teprve později, po spojení s Jaderským mořem třemi různými cestami, byly přepočteny na nadmořské výšky. Jinými rozsáhlejšími výškovými měřeními byly nivelace budované pro výstavbu železniční sítě. Bohužel nebyla tato měření prováděna ani jednotně, ani pečlivě. Vloudilo se do nich mnoho chyb a lišila se také mezi sebou výchozími body. Tak na př. výška nádraží v Liberci z nivelace jihoseveroněmecké spojovací dráhy /Liberec-Pardubice/ je 376,4 m, kdežto výška z nivelace saských drah je 379,4 m /3/, nebo výšky nádraží v Pardubicích z nivelace státní dráhy a severozápadní dráhy se liší o 4,2m /15/. Konečně třetími nivelacemi byly nivelace vykonané v souvislosti s úpravami vodních toků /11/. Výšky byly zpravidla navazovány



na nivelace sousedních států vycházejících od ústí řek. V tomto ohledu měly Čechy výhodu, poněvadž téměř všechny řeky patří do labského povodí a tudíž jednomu moři. Základem těchto nivelací byl nulový bod vodočtu v Mělníku, jehož výška, 160, 162 m nad Severním mořem, byla určena německými orgány při nivelaci podél splavné části Labe v r. 1864. Pozdějším připojením na rakousko-uherskou síť přesných nivelací byl zjištěn rozdíl jednak na značce u pražských Staroměstských mlýnů 4,786 m, jednak na značce na železničním mostě u Červené 4,839 m, při čemž výšky říční nivelace byly o zmíněné hodnoty větší než výšky rakousko-uherské nivelace /8/. Vysvětluje se to tím, že říční nivelace vycházela od hladiny nejnižší pozorovaného odlivu v přístavu Cuxhaven, aby veškeré údaje na vodočtech umístěných při ústí Labe i za odlivu byly kladné /15/. Ještě je třeba se zmínit o nivelacích pro meliorační účely, kterých byla provedena celá řada, při nichž se vycházelo z místně zvolené srovnávací hladiny. Podrobný seznam říčních a melioračních nivelací, i s údaji o východisku, pro Čechy je uveden v přehledné tabulce pojednání /15/.

### 23. Srovnávací hladiny v ČSR.

Československá republika po svém vzniku v r. 1918 získala jako výškový podklad část rakousko-uherské sítě přesných nivelací při čemž české země spadaly do západní části, Slovensko a Zakarpatská Ukrajina do severovýchodní části s výjimkou jediné části Nové Zámky-Komárno, jenž náležel do jihovýchodní části. Nemají jinou možnost, převzala mladá republika zároveň se sítí i srovnávací hladinu, t.j. střední hladinu Jaderského moře /ve zkratkách označovanou J/, ovšem také s jejich nedostatky. Nejbohatěji z nástupnických států byla vybavena základními nivelačními body. Z celkového počtu 7 získala 3 a to Lišov v Čechách, Strečno /Vrútky/ na Slovensku a Trebušany v Zakarpatské Ukrajině /5/. Jak se později ukázalo, pro vývoj nivelací to nebylo však k prospěchu. Z dalších nástupnických států získalo Maďarsko 1 /Wadap/, Jugoslavie 1 /Maria Rast/, Itálie 1 /Portezzo/ a Rumunsko také 1 /Prásmyk Červené věže/. Shodou okolností jedině Rakousko vyšlo na prázdno.

Na území republiky, za bývalého mocnářství velmi opomíjeném, nastal rychlý vývoj technického podnikání. Desavadační orientaci komunikací ve směru sever-jih bylo nutno změnit na směr západ-východ. Připravovaly se projekty nových silnic a železnic, velkých vodních staveb, přestavby a výstavby průmyslových oblastí a velkých měst. S tím stoupaly požadavky po spolehlivých polohopisných a výškopisných podkladech. A právě výškopisné podklady byly více než nedostatečné. Převzatá síť přesných nivelací byla velmi řídká a využití ostatních nivelací naráželo na obtíže plynoucí z rozdílnosti jejich srovnávacích hladin. Tehdejší ministerstvo veřejných prací pochopilo sice důležitost uspořádání výškopisných



poměrů, postaralo se o zákonné a technické předpisy, avšak ne-  
 postaralo se, aby nivelační služba v jeho resortu vybudovaná  
 byla tak autoritativně, finančně a personálně vybavena, aby tento  
 úkol zvládla /4,12/. Proto došlo k tomu, že se nivelační služba  
 mohla věnovat pouze budování nivelační sítě v zemích českých.  
 Na Slovensku a Zakarpatské Ukrajině začal budovat síť čs. Vojen-  
 ský zeměpisný ústav. Nivelační služba vyšla při tom ze základní-  
 ho nivelačního bodu Lišov a Vojenský zeměpisný ústav ze základní-  
 ho nivelačního bodu Strečno. Poněvadž vzájemný vztah mezi oběma  
 základními nivelačními body nebyl překontrolován, ačkoli od je-  
 jich vybudování uběhla řada let, vznikly na území Československé  
 republiky dvě nivelační sítě, s výchozím bodem lišovským a stre-  
 čenským. Obě sice měly za srovnávací hladinu střední hladinu  
 Jaderského moře, ale výškami se různily vlivem nedostatků, o nichž  
 byla řeč dříve, k čemuž přistoupila další nejistota, a to možnost  
 změny výškové polohy obou bodů v období od jejich vybudování do  
 počátku prací na československé nivelační síti. Že rozdíl nebyl  
 malý, to dokazují rozdíly ve výškách identických bodů na rozhraní  
 moravsko-slovenském, které se pohybují od 23 mm do 62 mm;  
 průměrná hodnota těchto rozdílů činí 47,4 mm, při čemž výšky v  
 zemích českých jsou o tuto hodnotu menší. Obě sítě měly však  
 další závady. Ministerstvo veřejných prací postupovalo při zhu-  
 šťování sítě naprosto nesoustavně, hledíc vždy jen a jen vyhovět  
 požadavkům po nových nivelacích; lépe si počínal Vojenský země-  
 pisný ústav, který v prvé řadě přeměřoval dřívější pořady a tepr-  
 ve na ně navazoval další zhušťovací pořady. Obě sítě měly však  
 jeden společný nedostatek. Práce na zhuštění dosavadní sítě ne-  
 pokračovaly příliš rychle ku předu a proto bylo vyrovnání sítí  
 stále oddalováno. Technické podnikání požadovalo však spolehli-  
 vé výškové podklady, které výšky vyšetřené jen z měření nemohly  
 podat. Výšky bylo nutno alespoň částečně vyrovnat. Při tom oba  
 orgány opět postupovaly různě. Ministerstvo veřejných prací zís-  
 skávalo výšky pouhým pořadovým vyrovnáním, vkládáním pořadů mezi  
 dosavadní body, kdežto Vojenský zeměpisný ústav vyrovnával pořá-  
 dy v menších celcích postupně, jak přibývalo v jednotlivých ro-  
 cích nivelačních pořadů. Tím byly opět výšky deformovány, v ze-  
 mích českých poměrně více než na ostatním území. Nejlépe to vy-  
 stihují připojené náčrty rozdílů mezi těmito sítěmi a nynější  
 jednotnou nivelační sítí. V zemích českých se pohybují rozdíly  
 od 40 do 135 mm, na Slovensku a Zakarpatské Ukrajině od 140 do  
 180 mm.

Tyto vážné nedostatky donutily v r. 1938 ministerstvo ve-  
 řejných prací k tomu, aby začalo pomýšlet na vybudování nové,  
 skutečně jednotné nivelační sítě. Než však došlo k uskutečnění,  
 nastal rok 1939, který byl tak osudný pro Československou republi-  
 ku. Již v předcházejícím roku silně okleštěná republika byla roz-



dělena ve tři části. Země české byly okupovány Němci, ze Slovenska byl vytvořen samostatný stát a Zakarpatská Ukrajina připadla Maďarsku. Politický vývoj událostí měl vliv i na nivelace. Okupací se české země dostaly do výškového systému Severního moře /N.N./. Na Slovensku zůstal v platnosti výškový systém Jaderského moře až do roku 1944. V tomto roce z popudu německých orgánů byla síť vyrovnána v celku a připojena na pomezí moravkoslovenském na německou síť. Výšky nad Jaderským mořem byly odvozeny přičtením hodnoty 248,5 mm /viz dále/.

Říšská nivelační síť měla za srovnávací hladinu plochu procházející normálním nulovým bodem "Normal-Null /N.N./", který ležel o 37 m pod normálním výškovým bodem "Normals-Höhenpunkt /N.H./" vybudovaným na hvězdárně v Berlíně r. 1879 a připojeným společným holandsko-německým měřením na vodočet Severního moře v Amsterdamu /1,2,9, 10/. Síť byla rozdělena na několik částí. České země byly zařazeny do V. dílu této sítě, s jehož budováním se začalo r. 1939. Pořady I. řádu byly zaměřeny v letech 1939-1941. Při této příležitosti byl připojen i základní nivelační bod Lišov a vyšetřen rozdíl mezi srovnávacími hladinami německé a československé sítě. Rozdíl mezi nimi je 248,5 mm. Výšky jednotné nivelační sítě z výšek německých lze vypočítat podle vztahu:

$$\text{Výška /ČSJSN/}_j = \text{výška /NJNS/}_{N.N.} + 248,5 \text{ mm} /5,17/.$$

Po osvobození Československa Sovětským svazem bylo ihned přistoupeno k založení jednotné nivelační sítě. Do sítě I. řádu /základní/ byly pojaty pořady za okupace vybudované v zemích českých, kdežto v okrajových částech českých zemí a na Slovensku byly budovány v letech 1946-1952. Za srovnávací plochu byla opět zvolena střední hladina Jaderského moře avšak s jediným východiskovým bodem Lišovem. Tím po 30 letech byly nivelace na celém území republiky konečně postaveny na jediný základ. Podobně jako již před tím, pro nutnou potřebu výšek, bylo nutno provést nejprve vyrovnání západní části sítě. Teprve po skončení prací byla vyrovnána východní část a současně i celá síť. Rozdíly mezi vyrovnáním po částech a vcelku nejsou sice veliké, přece však na styku dosahují poněkud větších hodnot, u Českého Těšína -6,7 mm a u Břeclavi +3,1 mm.

*2. doložení území bylo provedeno podle j. výškových bodů a bylo  
nula pro všechny sítě*

24. Srovnávací hladiny sousedních států.

Pokud se týče rozdílů srovnávacích hladin československé sítě a sítí sousedních států, bylo již pojednáno o rozdílu československé a německé srovnávací hladiny dříve. S Polskem bylo vykonáno první styčné měření v letech 1933-1934. Nepodařilo se mi z ni velačního operátu zjistit, byly-li tehdy vyměřeny výšky styčných



bodů a nelze proto vypočítat rozdíl tehdejších srovnávacích hladin. Nová polská nivelační síť se právě buduje a její výšky jsou vztaženy na říšskou "Normal-Mull" a zajištěny normálním nivelačním bodem na radnici v Toruni /16/. V letech 1953-1954 byly sítě mezi Československem a Polskem spojeny na 7 místech. Ze srovnání výšek styčných bodů vyplývá vztah:

$$\text{Výška /ČSJNS/}_{\text{J}} = \text{Výška /PJNS/}_{\text{N.N.}} + 347 \text{ mm.}$$

Sovětská nivelační síť je vztažena na Baltické moře a to k mše vochořtu v Kronštatu /ve zkratkách označováno K/. Se Sovětským svazem bylo provedeno styčné měření na dvou místech v r. 1954. Rozdíl srovnávacích hladin je znám zatím z jediného identického bodu v Čierné a je 460 mm. Převodní vzorec zatím zní:

$$\text{Výška /ČSJNS/} = \text{Výška /SJNS/}_{\text{K}} + 460 \text{ mm.}$$

Maďarsko používá dosud za srovnávací hladinu střední hladiny Jaderského moře, která je zajištěna jedním z bývalých základních nivelačních bodů rakousko-uherské sítě přesných nivelací a to Nadapem. S Maďarskem byly vykonány podobně jako s Polskem již 2 styčná měření. První z nich bylo uskutečněno v letech 1933-1934, kdy byly sítě obou států spojeny na 5 místech a to jen v oblasti Dunaje. Průměrný rozdíl výšek vyšetřený ze všech styčných měření je 88 mm a převodní vzorec zní:

$$\text{Výška /VZU}_{22-26} /_{\text{J}} = \text{Výška /MJNS/}_{\text{J}} - 88 \text{ mm.}$$

Upozorňuji, že spojení bylo vykonáno se sítí Vojenského zeměpisného ústavu. Druhé styčné měření se konalo v letech 1949-1950, tentokrát na 9 místech rozdělených vhodně po celé společné hranici československo-maďarské. Ze srovnání výšek styčných bodů vyplynul rozdíl 252 mm. Převodní rovnice zní:

$$\text{Výška /ČSJNS/}_{\text{J}} = \text{Výška /MJNS/}_{\text{J}} - 252 \text{ mm.}$$

S Rakouskem bylo provedeno styčné měření v r. 1934 v omezeném rozsahu, pouze u Břeclavi a Bratislavi. Výšky identických bodů, pokud se dalo zjistit, vyměněny nebyly a nebylo možno vyšetřit rozdíl mezi oběma sítěmi.



3. Závěr.

31. Výčet nivelačních sítí na území ČSR.

S hlediska srovnávacích hladin můžeme nivelace v Československé republice rozdělit do dvou skupin. Do první skupiny náleží nivelace, jichž výšky byly vztaženy na Jaderské moře. Jsem to v přehledu:

1. původní rakousko-uherská nivelační síť,
2. nivelační síť ministerstva veřejných prací na území Čech a Moravy, s výchozím bodem Lišov, /MVP/J,
3. nivelační síť Vojenského zeměpisného ústavu na Slovensku a Zakarpatské Ukrajině, s výchozím bodem Strečno postupně vyrovnávané v 1.1922-1926, /VZÚ<sub>22-26</sub>/J
4. nivelační síť Vojenského zeměpisného ústavu na Slovensku s výchozím bodem Strečno podle vyrovnání z r. 1944, /VZÚ<sub>44</sub>/J,
5. československá jednotná nivelační síť s výchozím bodem Lišov, /ČSJSN/J.

Do druhé skupiny náleží nivelace, jež byly v době okupace vztaženy na německý normální nulový bod "Normal-Null /N.N./"; je to:

1. nivelační síť Zeměměřického úřadu na území Čech a Moravy z let 1939-1945 s výchozím bodem Lišov, /ZÚ/N.N. ↗
2. nivelační síť Vojenského zeměpisného ústavu na Slovensku podle vyrovnání z r. 1944 s výchozím bodem Lišov, /VZÚ<sub>44</sub>/NN.

32. Výklad přehledných náčrtů isočar oprav.

Pro snadné převádění výšek dřívějších nivelací na novou jednotnou nivelační síť vyhotovil jsem čtyři přehledné náčrty a to pro převod výšek sítí /MVP/J /příloha 1/, /VZÚ<sub>22-26</sub>/J /příloha 2/, /VZÚ<sub>44</sub>/J /příloha 3/ a společně pro převod výšek sítí /ZÚ/N.N. a /VZÚ<sub>44</sub>/N.N. /příloha 4/ na nynější jednotnou nivelační síť /ČSJSN/J. Pro převod výšek byly vyhledány všechny identické body a vypočteny rozdíly výšek. Z těchto bodů byly sestaveny skupiny a zpravidla pro střední bod byl vypočten průměr rozdílů jednotlivých bodů skupiny. Při tom byly vynechány rozdíly, které se hodnotou podstatně lišily od průměru, což naznačovalo, že svou výškovou polohu změnily přirozenou, místní změnou zemského povrchu nebo umělým zásahem. Střední body skupin byly vyneseny



do náčrtů s udáním rozdílů a bylo jich použito k sestrojení isočar. Na konce byly isočáry generalisovány. Podle požadavků přesnosti může být použito buď průměrného rozdílu nebo průměrného rozdílu vyšetřené pro základní triangulační listy. Pro vyšetření místní změny lze použít isočar nebo pro přesnější údaj přímo rozdíl bodu.

33. Vztah mezi srovnávací hladinou /ČSJS/J a hladinami sousedních států

Pro převod výšek ze sítí sousedních na československou jednotnou nivelační síť platí tyto vztahy:

z německé nivelační sítě

$$\text{Výška /ČSJS/J} = \text{Výška /NJNS/N.N.} + 248,5 \text{ mm, } \approx/$$

z polské nivelační sítě

$$\text{Výška /ČSJS/J} = \text{Výška /PJNS/N.N.} + 347 \text{ mm } \pm 20 \text{ mm,}$$

ze sovětské nivelační sítě

$$\text{Výška /ČSJS/J} = \text{Výška /SJNS/} + 460 \text{ mm, } \approx/$$

B46

z maďarské nivelační sítě

$$\text{Výška /ČSJS/J} = \text{Výška /MJNS/J} - 252 \text{ mm } \pm 16 \text{ mm.}$$

Na konec podotýkám, že vyšetřené rozdíly pocházejí pouze z uveřejněných výšek a nelze z nich činit závěry o skutečném rozdílu hladin moří nebo o změnách zemského povrchu. Tato studie by vyžadovala některé další úpravy výšek, na př. celková vyrovnání všech sítí, úpravu výšek bodů vzhledem k době měření, t.j. převést výšky na jeden a týž rok pro jednotlivé nivelační sítě, opravy středních mořských hladin z nových dat nebo i převedení jiných srovnávacích ploch a pod.

*J. Daniel Kratochvíl*

≈/ z jediného výsledku



Zprávu { přezkoumal: ..... dne .....  
 uznalo oponentské řízení  
 (oponent: ..... ) dne .....  
 schválil: *P. Kucera* ..... dne 5/12 1955

Zpráva obsahuje nové výzkumnické náměty: stálost výšek bodů vzhledem  
~~neobsahuje~~ k době jejich trvání (viz posl.odst.závěru)

Přednáškové zveřejnění:

Thema literárně zpracoval soukromě  
služebně

Souhlas k publikování dal: ..... dne .....

Bibliografická data publikace:

Recense:

Příjemci číslovaných opisů výzkumné zprávy:

Číslo zprávy	Adresát	Datum a č. j. expedice
1	Ústřední správa geodesie a kartografie	č.j. 1-21-1768/55 dne za správnost: <i>Práhlavá</i>
2	VÚGTK-skupina 1	
3	VÚGTK-autor	
4	Ministerstvo národní obrany	
5	Správa geodesie a kartografie na Slovensku	
6	Geodetický a topografický ústav v Praze	
7	Geodetický, topografický a kartografický ústav v Bratislavě	
8	Ústřední správa geodesie a kartografie - hlavní inženýr	dodatečně na žádost ÚSBK
9	" - odd. 241	
10	" - odd. 242	

Zkušebnosti z provozu:

11	"	- inspekční geodeti	předáno dne 24. 1. 56.
12	"	- technická inspekce	
13	"	- odb. 25.	
14	oblastní ústav geodesie a kartografie v Praze.		
15	"	v Č. Budějovicích	
16	"	v Plzni	
17	"	v Liberci	
18	"	v Hradci Králové	
19	"	v Olomouci	
20	"	v Opavě.	