

# I.

JAN AUERHAN:

## Příspěvek ke studiu vlivu nadmořské výšky na hospodářské poměry.

Jak vyplývá z velikého Ratzelova díla „Die Anthropogeographie“, není vliv nadmořské výšky absolutní, t. j. neuplatňuje se vždy stejně. Není také vlivem základním, jakým je vliv klimatu. V našem podnebí uplatňuje se tedy vliv nadmořské výšky zcela jinak než na př. v pásmu horkém, kde vyšší polohy skýtají obyvatelstvu příznivější podmínky životní než horké a suché polohy nízké. Nutno tedy podotknout, že chci zde pojednat o vlivu nadmořské výšky v našem středním pásmu podnebním. Ježto pak u nás životní podmínky s přibývajícím výškou doznávají podobného oslabení jako postupem směrem k severu, je logickým důsledkem, že s výškou ubývá u nás hustoty obyvatelstva. Tento zjev konstatovala již řada anthropogeografů, tak na př. Ratzel v citovaném díle a v naší literatuře Pohl.<sup>1)</sup>

Jinak je však posud velmi málo prací statistických a statisticko-geografických, jež by se byly otázkou vlivu nadmořské výšky obíraly.

Nejstarší prací, kterou tu Ratzel ve svém díle uvádí, je stať A. Steinhausera „Die Verteilung der Bevölkerungsdichtigkeit Niederösterreichs nach der Höhe der Wohnorte“, uveřejněná r. 1885 v „Blätter des Vereines für Landeskunde von Niederösterreich“. Autor obmezil se v ní na pozorování počtu obyvatelstva v jednotlivých pásmech nadmořské výšky a zjistil, že v Dolních Rakousích r. 1880 z veškerého 2,330.321 osob čítajícího obyvatelstva bydlilo ve výškovém pásmu:

přes	100 až	200 m	51.8%
„	200 „	300 „	25.9%
„	300 „	400 „	6.7%

---

<sup>1)</sup> Densité de la population dans la République Tchecoslovaque (Praha 1931).

přes	400	až	500	<i>m</i>	4·9%
„	500	„	600	„	6·0%
„	600	„	700	„	2·3%
„	700	„	800	„	1·5%
„	800	„	900	„	0·7%
„	900	„	1000	„	0·2%
„	1000		<i>m</i>		0·0%.

Rozlohu připadající na jednotlivá výšková pásma autor nezjišťoval a nemohl tudíž také vypočítati průměrnou hustotu obyvatelstva jednotlivých výškových pásem.

Další prací sem spadající, o níž se tu musím zmíniti, je stať J. Burgkhardta „Das Erzgebirge. Eine orometrisch-anthropogeographische Studie“, jež byla uveřejněna r. 1888 ve „Forschungen zur deutschen Landes- u. Volkskunde“ (III, H 3). Práce Burgkhardtova je mnohem podrobnější a mnohem důkladnější než práce Steinhäuserova a vypočítává i hustotu na 1 *km*<sup>2</sup>. S přibývajícím výškou ubývá pravidelně velmi rapidně hustoty obyvatelstva a rovněž hustoty osad, které mimo to vykazují průměrně i značně menší počet obyvatelstva. Od těchto pravidel platných jen jako obraz celkového průměru nalézáme ovšem několik místních odchylek způsobených okolnostmi, že obyvatelstvo těchto osad žije se průmyslem, což činí jeho hustotu méně odvislou od nadmořské výšky.

Statistické práce, jež by sledovaly vliv nadmořské výšky na jiné zjevy hospodářsky důležité než je hustota obyvatelstva, nejsou mi známy. Zdá se, že jich je velmi málo. A nelze se diviti tomu. Zjistit statistickou methodou vliv nadmořské výšky úplně přesně a úplně bezpečně byl by úkol velmi těžký a téměř neproveditelný. Předpokládal by pečlivé zjištění nadmořské výšky nejen u všech osad, ale i u všech oddělených částí osad a samot a sledování hospodářských poměrů ve všech právě zmíněných místních jednotkách v kombinaci s různou nadmořskou jejich výškou. Přibližné zjištění vlivu nadmořské výšky bylo umožněno vypočtením t. zv. středních nadmořských výšek okresních, jež bylo provedeno ve Vojenském zeměpisném ústavě plukovníkem dr. Čermákem<sup>1)</sup> pro soudní okresy české a podplukovníkem

1) „Výroční zpráva Vojenského zeměpisného ústavu“, svazek II.



Ubaldem Kolaříkem<sup>1)</sup> pro soudní okresy moravské. Tyto střední nadmořské výšky umožňují seskupením soudních okresů ve skupiny podle stupnic středních nadmořských výšek a vypočtením příslušných relativních čísel pozorovati vlivy nadmořské výšky jednak na různé zjevy demografické, jednak na různé poměry hospodářské. Musíme si být ovšem vědomi, že vypočtená relativní čísla mohou být pouze přibližnou ilustrací tendence a nikoli ukazatelem zcela přesným právě proto, že spočívají na t. zv. výškách středních.

V přítomné práci chci uvésti několik příkladů vlivů střední nadmořské výšky na poměry hospodářské.

Předně poznamenávám, že jsem již ve své knize „Příspěvky ke statistice lesů v Československé republice“ použil středních okresních nadmořských výšek Čermákových k vypočtení relativních čísel o vlivu střední nadmořské výšky na poměry lesů.

Z výsledků budiž tu aspoň uvedeno, že s výškou přibývá lesnatosti. Pokud jde o poměr porostů v jednotlivých výškách, je zajímavé, že podíl porostů jehličnatých se zvětšuje až asi do výšky 600 m, podíl porostů listnatých se s výškou zmenšuje, podíl porostů smíšených se s výškou zvyšuje. Z jednotlivých dřevin přibývá s nadmořskou výškou zcela pravidelně smrku, kdežto borovice a dubu s touže pravidelností ubývá. Průměrný roční přírůstek u lesa vysokého s výškou až do 800 m vzrůstá, přírůstek lesa nízkého klesá.

Ubald Kolařík v článku „Střední nadmořské výšky soudních okresů země moravskoslezské“, uveřejněném v XI. svazku „Výroční zpráva Vojenského zeměpisného ústavu“ podává pět vlastních tabulek sestavených na základě středních výšek okresů moravskoslezských o vlivu středních výšek na několik jevů. Je tu sledována hustota obyvatelstva, vzrůst či úbytek obyvatelstva v letech 1911—1921, podíl zemědělské půdy a lesů, osev hlavních plodin a poměry lesů. Nejzajímavější je tabulka o hustotě a o vzrůstu či úbytku obyvatelstva. Skupiny okresů stanovil tu Kolařík takto: do 300 m, přes 300 do 400 m, přes 400 do 500 m, přes 500 do 600 m, přes 600 do 700 m, přes 700 do 800 m a přes 800 m. Hustota obyva-

<sup>1)</sup> „Výroční zpráva Vojenského zeměpisného ústavu“, svazek XI.

telstva vykazuje v těchto skupinách následující sestupnou řadu: 192, 155, 101, 91, 76, 85, 61. Ještě zajímavější jsou data o vzrůstu či úbytku obyvatelstva v l. 1911—1921: + 5·40, + 3·12, + 0·04, — 2·62, — 3·31, — 6·49, — 7·15. — Zemědělské půdy s výškou ubývá, lesů pak přibývá. Pokud jde o plochy osevu, ubývá s výškou pšenice, ječmene a cukrovky, naproti tomu žito, ovsa a bramborů se střední výškou přibývá, ale jen do výše kolem 600 m, načež následuje pokles. Z lesního hospodářství došel Kolařík k podobným výsledkům pro Moravu, jako já svého času pro Čechy.

Abych vliv výšky ještě více osvětlil, dal jsem z publikací Státního úřadu statistického seskupiti několik dat o hospodářských poměrech pro skupiny okresů z Čech, Moravy a Slezska, seřazené podle středních nadmořských výšek a podávám zde zcela stručně výsledky těchto kombinací.

Místní rozsah, jenž je mé práci v této publikaci vyměřen, nedovoluje mi ovšem, abych podrobně otiskoval řadu tabulek.

Uvedu zde jen nejdůležitější výsledky a tendence, jež zdají se z vypočtených dat vyplývati. Podrobnější zpracování musím spolu s příslušnými tabulkami ponechati na pozdější dobu.

Nutno ještě podotknouti, že zjevy, u nichž zde vliv výšky pozoruji, není tato otázka přirozeně nikterak vyčerpána. Jde spíše pouze o zajímavé ukázky.

Všimněme si nejprve h u s t o t y o b y v a t e l s t v a jednotlivých výškových pásem. Data pro Moravu zpracoval již Kolařík a přišel k výsledkům, které byly svrchu uvedeny. Pro Čechy dal jsem vypočísti příslušné relativní číslo nejprve pro výškové skupiny okresů po 50 metrech. V tomto případě neobjevila se pravidelná sestupná řada.<sup>1)</sup> Když jsem dal vypočíst relativní čísla pro skupiny okresů po 100 metrech, dostal jsem řadu:

232, 146, 104, 113, 114, 84, 80, 67, 66.

I z této řady je jasně patrné, že nižší pásma mají pravidelně mnohem větší hustotu než pásma vyšší.

Dále dal jsem i pro Čechy zkoumat přírůstek a úbytek obyvatelstva v jednotlivých výškových skupinách v desetiletí 1910—1921. Podobně jako na Moravě, přibylo i v Čechách obyvatelstva

<sup>1)</sup> Také na Moravě při použití skupin okresů po 50 metrech objeví se řada docíti nepravidelná.



v této době pouze nižším pásmům, kdežto pásmům vyšším (v Čechách nad 400 *m*, na Moravě nad 450 *m*) obyvatelstva vesměs ubylo, v Čechách někdy i velmi značně. Dal jsem proto zkoumat tento vývoj i pro desetiletí 1921—1930.

V tomto desetiletí přibýlo v Čechách obyvatelstva všem výškovým skupinám okresů, avšak velmi nerovnoměrně. Kdežto skupině do 300 *m* přibýlo 16% a skupině přes 300—400 *m* 8% obyvatelstva z r. 1921, jsou přírůstky v ostatních výškových skupinách jen zcela nepatrné a neodčítají nikde ztrát vzniklých v letech 1910—1921.

Větší obce nalézáme jen v poměrně nižších pásmech. Tak obce s více než 50.000 obyvateli nalézají se všechny v okresích s nižší průměrnou výškou než 400 *m*, obce s více než 20.000 obyvateli v okresích se střední nadmořskou výškou nižší než 650 *m*, obce s více než 10.000 obyvateli v okresích se střední nadmořskou výškou nižší než 850 *m* a obce s více než 5000 obyvateli v okresích se střední nadmořskou výškou nižší než 950 *m*. Při tom nutno upozorniti, že pozorujeme tu střední nadmořskou výšku okresů. Kdybychom pozorovali nadmořskou výšku obcí, jevila by se nám zmíněná tendence jistě ještě markantněji.

Relativní čísla o obydlivosti domů a o velikosti bytových stran nepřinesla nic zajímavého.

Relativní data o povolání obyvatelstva ukazují nám předně, že tak jako s výškou ubývá hustoty obyvatelstva vůbec, tak ubývá i hustoty obyvatelů činných v kterékoli třídě povolání. Pozorujeme-li, kolik na 100 obyvatelů jednotlivých výškových pásem připadalo činných osob v jednotlivých třídách povolání, seznáme, že připadající podíl osob činných v zemědělství s výškou pravidelně klesá, naproti tomu však osob činných v průmyslu a živnostech připadá na 100 veškerých obyvatel v polohách vyšších poměrně více než v polohách nižších. K tomu nutno ještě dodat, že na 100 *ha* zemědělské půdy (bez lesů) připadalo v nižších polohách značně více osob příslušných k zemědělství než v polohách vyšších. Naproti tomu na 100 *ha* lesa připadá ve vyšších polohách průměrně o něco málo více osob příslušných k lesnictví než v polohách nižších. Pokud jde o sociální rozvrstvení osob příslušných k zemědělství, mohu aspoň uvést, že v Čechách ve výškových oblastech do 400 *m* střední nadmořské výšky je poměrně méně

samostatných (zato ovšem poměrně více dělníků a nádeníků) než v oblastech výše položených. (Na Moravě tento úkaz nelze pozorovati a je proto pravděpodobno, že s výškou samou nutně nesouvisí.)

Pokud jde o jednotlivé druhy průmyslu, budiž aspoň uvedeno, že průmysl dřevařský v obou pozorovaných zemích má větší relativní význam v polohách vyšších než v polohách nižších a že průmysl textilní má v Čechách největší relativní význam v oblastech se střední výškou přes 450 do 850 *m*, na Moravě se střední výškou 750 až 850 *m* a 400 až 600 *m*. Průmysl sklářský v Čechách v oblastech přes 350 do 650 *m*, na Moravě přes 350 do 500 *m*. Naproti tomu průmysl potravinářský je v obou zemích z větší části koncentrován v polohách nižších. Podobně má se to i se zaměstnanci železnic.

Pokud jde o domácí závody, uvedu zde jen několik zajímavých příkladů. Tak domácí závody z oboru rafinace dutého skla nalézáme v Čechách hlavně ve výškových oblastech 400—500 *m*, závody s výrobou cvočků a hřebíků ve střední výšce 500—600 *m*, výrobu nožířskou a kovových knoflíků ve výšce 400—450 *m*, pasířství ve výšce 600—650 *m*, tkaní ve výšce 400—700 *m*, výrobu koberců ve výšce 450—650 *m*, výrobu stávkového a pleteného zboží ve výšce 400—650 *m*, výrobu krajek ve výšce 550—850 *m*, výšivek ve výšce 350—750 *m*, domácí závody průmyslu papírenského ve výšce 500—550, košíkářství ve výšce 250—550 *m*, soustružnické závody ve výšce 500—650 *m*, výrobu hudebních nástrojů ve výšce 500—750 *m*, výrobu šatstva a prádla ve výšce 200—650 *m*, výrobu umělých květin ve výšce 400—450 *m*, výrobu kožených rukavic ve výšce 250—550 *m* a výrobu obuvi ve výšce 200—650 *m*.

Již z dat o povolání je tedy patrné, že vliv nadmořské výšky projevuje se velmi značně v z e m ě d ě l s t v í, což je ovšem lehce vysvětlitelné.

Pokud jde o rozdělení plošné výměry podle druhů kultury, budiž nejprve uvedeno, že v obou zemích — jak ukázal již Kolařík o Moravě — orné půdy s výškou ubývá, podílu lesa naproti tomu přibývá. Podílu zahrad s výškou ubývá, podílu pastvin celkem přibývá. Data o rybnících nevykazují pravidelné řady, celkem však možno říci, že v nižších polohách bývá jich pravidelně poměrně



více než v polohách vyšších. Také relativní čísla o loukách netvoří pravidelné řady. Vinice nalézáme pouze v polohách nižších (do 400 *m* střední výšky). Totéž platí celkem i o chmelnicích, jež v okresích se střední výškou nad 500 *m* vyskytují se jen sporadicky.

Pokud jde o využití orné půdy a o hospodářství na ní, budíž uvedeno toto:

Z několika význačnějších plodin, jež jsem po této stránce sledoval, možno označiti ozimou pšenici, ječmen, cukrovku a zelefinu s výjimkou zelí za plodiny poloh nižších. Relativního podílu, který mají tyto plodiny na celkové orné půdě s výškou zcela pravidelně a to jak v Čechách, tak i na Moravě ubývá. U pšenice připadá v Čechách na okresy vykazující vyšší nadmořskou střední výšku než 600 *m* jen necelých 3·5 % z veškerého osevu pšenice. Největší relativní podíl na celkové orné půdě má pšenice v okresích do 450 *m* střední nadmořské výšky. Nalézáme ji však v pozoruhodnějších výměrách ještě v okresích se střední výškou do 800 *m*, v okresích výše položených již jen zcela sporadicky. Podobně je tomu u jarého ječmene. Cukrovku nalézáme v pozoruhodnějších výměrách pouze v okresích, jejichž střední výška nepřesahuje 500 *m*. V Čechách 94·97 % je jí v okresích do střední výše 400 *m*, na Moravě 92·50 %.

U úhrnu zeleniny s výjimkou zelí vykazují největší relativní podíl na celkové orné půdě v Čechách okresy do 250 *m*, na Moravě okresy do 250 *m* a do 350 *m*. V Čechách v okresích do 300 *m* nalézáme 76·41 %, na Moravě v okresích do 350 *m* 91·57 % vší plochy „ostatní zelenině“ věnované.

Naproti tomu ozimé a jaré žito, oves, brambory a zelí lze označiti za plodiny našich poloh středních.

Ozimé žito pěstuje se v Čechách nejvíce ve výšce přes 400—550 *m*, na Moravě ve výšce přes 300—600 *m*. Na uvedené zde výškové oblasti, které zaujímají v Čechách 53·92 %, na Moravě 75·69 % veškeré plochy, připadá v Čechách 58·59 %, na Moravě 79·17 % celkového osevu žita. Nalézáme ho však v pozoruhodnějších výměrách ve všech výškových pásmech do okresní střední výšky 950 *m*. Největšího relativního podílu na celkové orné půdě dosahuje ozimé žito v Čechách v okresích se střední výškou přes 600—650 *m*, na Moravě pak v okresích se střední výškou přes 500—550 *m*, kde dosahuje téměř čtvrtiny veškeré orné půdy (24·10 resp.

23·18%). Odtud jeví se pak téměř pravidelně pokles jak směrem k polohám nižším, tak i směrem k polohám vyšším.

Jarní žito vykazuje podobný obrázek jako žito ozimé s tím toliko rozdílem, že relativní jeho podíl na celkové orné půdě je nejvyšší v Čechách v okresích se střední výškou přes 750 do 900 *m*, na Moravě pak přes 650 do 700 *m*.

U ovsa podobá se obrázek značně obrazu, který jsme viděli u ozimého žita. Pěstuje se v Čechách nejvíce v okresích s výškou přes 400—600 *m*, i na Moravě 350—600 *m*, na kteréžto oblasti připadá v Čechách 63·24%, na Moravě 72·56% celkového osevu ovsa. Největší relativní podíl vykazuje v okresích se střední výškou přes 700—750 *m*, kde dosahuje téměř čtvrtiny veškeré orné půdy (23·90%). Odtud relativní podíl ovsa klesá jak směrem k polohám nižším, tak i směrem k polohám vyšším.

Brambory pozdní pěstují se v Čechách nejvíce v okresích přes 400—600 *m*, na Moravě přes 250—600 *m*, na kteréžto oblasti připadá v Čechách 67·72%, na Moravě 86·72% veškeré plochy pozdním bramborám věnované. Největšího relativního podílu vykazují v okresích s výškou 500—700 *m*.

Zelí pěstuje se v Čechách nejvíce v okresích s výškou 400—600 *m*, na Moravě s výškou 300—600 *m*, na něž připadá v Čechách 56·09%, na Moravě 79·99% celkové plochy zelí. Největší relativní podíl vykazuje v Čechách v okresích se střední výškou 700—800 *m*, na Moravě v okresích s výškou 600—700 *m*.

Podíl čistého úhoru se stoupající výškou stoupá.

Pokud jde o hektarový výnos pozorovaných plodin, lze říci z hruba, že nižší polohy vykazují u všech téměř plodin vyšší výnosy a že výnosy se stoupající výškou klesají. Z tohoto všeobecného pravidla je však několik zajímavých výjimek. Tak u většiny plodin nevykazuje nejnižší výšková skupina okresů (v Čechách do 250 *m*, na Moravě do 200 *m*) nejvyšší hektarové výnosy, nýbrž skupiny bezprostředně vyšší. Tento úkaz pozorujeme v Čechách u jarního žita, ječmene, ovsa, jarních i pozdních brambor, cukrovky a zelí, na Moravě kromě toho ještě u ozimé pšenice a ozimého žita. Zvlášť patrné jsou tyto úkazy u brambor a cukrovky, kde nejde jen o skupiny spolu bezprostředně sousedící. Výklad mohl by být v tom, že v nejnižší výškové skupině jde o okresy, ležící v povodí řek a vysazené vlivu nočních a ranních mlh a nízkých teplot.



Samozřejmě je, že nadmořská výška má velmi značný vliv i na sklizeň ovoce. S výškou ubývá sklizně jablek, hrušek, třešní, višní, švestek, slív, meruněk, broskví, vlašských ořechů, angreštu a rybízů a jistě i jiného ovoce a to nejen v poměru k ploše, ale i v poměru k obyvatelstvu. Výjimky z tohoto pravidla jsou jen nepatrné. Tak na př. v Čechách zdá se, že ve výškovém pásmu střední výšky okresů mezi 300 a 350 *m* sklízí se v poměru k ploše a k obyvatelstvu více jablek, hrušek, meruněk, angreštu a hlavně více švestek než v nejnižším pásmu okresů se střední výškou do 250 *m*.

Na Moravě okres Břeclav se střední výškou do 200 *m* vykazuje u všeho ovoce velmi nízká relativní čísla, jež se podobají číslům za výškové pásmo mnohem vyšší. Dále nutno uvést, že na Moravě u jablek a hlavně u švestek výškové skupiny okresů mezi 300—450 *m* vykazují větší relativní čísla o sklizni než okresy níže položené. Totéž platí pokud jde o slívy pro okresy s výškou 250—400 *m*.

Relativní data o vztahu počtu hospodářského zvířectva k počtu obyvatelů zdají se ukazovati tyto tendence: koní v poměru k počtu obyvatelů s výškou celkem ubývá, rovněž vepřového dobytka, drůbeže a hus. Naproti tomu skotu s výškou celkem přibývá. Příslušné řady jsou tu však hodně nepravidelné. Ještě zřejměji projeví se nám zmíněné tendence, pozorujeme-li vztah počtu hospodářského zvířectva k počtu obyvatelů činných v zemědělství. Řady jsou zde mnohem pravidelnější. Výjimky podstatnější a významnější pozorujeme hlavně u koní na Moravě, kde ve výškové oblasti 300—400 *m* střední výšky je v poměru k počtu zemědělsky činného obyvatelstva poměrně více koní než v oblastech nižších a kde ve výškové oblasti 700—800 *m* a do jisté míry i 800—900 *m* je relativně více koní než ve výškové oblasti 600—700 *m*. Také vepřového dobytka je na Moravě ve výškové oblasti 700—800 *m* relativně o něco více než v oblasti 600—700 *m*.

Z ostatních kombinací, jež jsem pro svrchu zmíněný účel dal provést, nevykázala nic zajímavého ani relativní čísla o poměru přírážkové základny a přírážek k obyvatelstvu ani relativní čísla o poměru počtu motorových vozidel k počtu obyvatelstva. Řady vypočtených příslušných relativních čísel nevykazují tu žádné pravidelnosti s tou toliko výjimkou, že traktorů je v poměru k počtu obyvatelstva mnohem více v polohách nižších než v polohách vyšších.