# ROZLOŽENIE EVAPOTRANSPIRÁCIE NA ÚZEMÍ SLOVENSKA ZA OBDOBIE 1961-1990

**Ján Tomlain**

## ABSTRAKT

The study sets the basic statistical characteristics of potential and actual evapotranspiration on the territory of Slovakia. The monthly totals of evapotranspiration have been determined by means of the mathematical model developed at the Faculty of Mathematics and Physics of Comenius University in Bratislava. The average monthly values of the air temperature and humidity, cloudiness, number of days with snow cover and precipitation for a period 1961 to 1990 were used as basis material. Pertinent figures bring the outline of the spatial distribution of average annual totals of potential and actual evapotranspiration as well as annual totals for 25 % and 75 % of climatic security.

## KEY WORDS

evapotranspiration, soil moisture, climatic security, turbulence, water vapour, diffusion, precipitation

## KĽÚČOVÉ SLOVÁ

evapotranspirácia, vlhkosť pôdy, klimatické zabezpečenie, turbulencia, vodná para, difúzia, zrážky

## ÚVOD

Výpar z povrchu pôdy a rastlín (evapotranspirácia), atmosferické zrážky a odtok sú určujúcimi zložkami rovnice vodnej bilancie ľubovoľného povodia. Preto informácie o priestorovom a časovom rozložení týchto charakteristík sú dôležitým vstupným údajom pre celý rad projektových akcií realizovaných hlavne v lesnom a vodnom hospodárstve, energetike, poľnohospodárstve a v tvorbe a ochrane životného prostredia. Naša odborná literatúra obsahuje pomerne veľký počet prác venovaných štúdiu zrážkových a odtokových pomerov na území Slovenska, čo súvisí s dobre vybudovanou sieťou zrážkomerných a vodomerných staníc. Merania evapotranspirácie sa na území SR robia len na veľmi malom počte hydrometeorologických staníc, čo neumožňuje získať údaje o priestorovom a časovom rozložení tejto základnej zložky rovnice vodnej bilancie pre väčšie územné celky. Nedostatok priamych meraní vedie k stanoveniu evapotranspirácie pomocou empirických a poloempirických vzťahov, určujúcich spojitosť evapotranspirácie s meteorologickými prvkami meranými na meteorologických staniciach.

Evapotranspirácia je zložitým procesom. Závisí od celého radu činiteľov, z ktorých najdôležitejšími sú: celková bilancia žiarenia, vlhkosť pôdy a turbulentný prenos vodnej pary od vyparujúceho sa povrchu do atmosféry. Celková bilancia žiarenia (rozdiel medzi globálnym žiarením pohlteným vyparujúcim povrchom a bilanciou dlhovlnného žiarenia) je určovaná výškou Slnka nad horizontom, dĺžkou dňa, zemepisnou šírkou, nadmorskou výškou, priepustnosťou atmosféry, stupňom pokrytia oblohy oblakmi, albedom povrchu, obsahom vodnej pary v atmosfére a teplotou vzduchu a povrchu pôdy. Rozloženie

**Prof. RNDr. Ján Tomlain, DrSc.**
Astrová 10, 821 01 Bratislava

vlhkosti pôdy v priebehu roka závisí predovšetkým od ročného chodu atmosferických zrážok. Turbulentný tok vodnej pary od povrchu do atmosféry je určovaný jej vertikálnym gradientom a štruktúrou poľa vetra nad vyparujúcim sa povrchom.

## METODIKA PRÁCE

Energetické možnosti vyparujúceho povrchu udáva rovnica energetickej bilancie pre daný povrch

$$B = \lambda E + H + Q, \qquad /1/$$

a zásoby vody v pôde rovnica vodnej bilancie

$$P = E + O + (W_2 - W_1), \qquad /2/$$

kde B je celková bilancia žiarenia, E - evapotranpirácia, $\lambda$- merné skupenské teplo vyparovania ($\lambda$=2,5.10$^3$ kJ.kg$^{-1}$), H - turbulentný tok tepla medzi povrchom a atmosférou, Q - tok tepla v pôde, P - atmosferické zrážky, O - odtok a $W_2$ - $W_1$ - zmena vlhkosti pôdy ($W_1$ - vlhkosť pôdy na začiatku a $W_2$ na konci uvažovaného časového intervalu).

Z rovnice /1/ vyplýva, že horná hranica energetických možností evapotranspirácie je daná vzťahom

$$E = \frac{B-H-Q}{\lambda} \qquad /3/$$

Pre výpočet evapotranspirácie sme aplikovali matematický model rozpracovaný Katedrou meteorológie a klimatológie Matematicko-fyzikálnej fakulty UK v Bratislave, ktorý vychádza z metódy navrhnutej M.I. Budykom a L.I. Zubenokovou (Budyko, 1974). Model vychádza zo spoločného riešenia rovníc energetickej a vodnej bilancie povrchu, ako aj experimentálne zistenej závislosti rýchlosti evapotranspirácie od vlhkosti pôdy. Ak pôda je dostatočne vlhká a v zime pri snehovej pokrývke evapotranspirácia závisí len od vonkajších meteorologických činiteľov a rovná sa potenciálnej evapotranspirácii (maximálne možnej evapotranspirácii pri daných meteorologických podmienkach z dostatočne vlhkej povrchovej vrstvy pôdy - $E_o$). Pri vlhkosti pôdy menšej ako je jej kritická hodnota ($W_o$) evapotranspirácia sa zmenšuje úmerne s poklesom vlhkosti pôdy ($\overline{W}$)

$$E = E_0 \frac{\overline{W}}{W_0} \qquad /4/$$

Úpravou rovnice turbulentného prenosu vodnej pary v atmosfére bol pre stanovenie mesačných úhrnov potenciálnej evapotranspirácie použitý vzťah

$$E_0 = \rho D (q_s - q_2), \qquad /5/$$

kde $\rho$ je hustota vzduchu, D - integrálny koeficient difúzie ( v zime D = 0,30 cm.s$^{-1}$ a v lete D = 0,6 - 0,7 cm.s$^{-1}$), $q_s$ - merná vlhkosť vzduchu nasýteného vodnou parou pri teplote vyparujúceho sa povrchu a $q_2$ - merná vlhkosť vzduchu v meteorologickej búdke (2 m nad povrchom).

Výpočet ukázal, že zmenšenie hodnôt D o 0,1 cm.s$^{-1}$ vedie k zmenšeniu úhrnov potenciálnej evapotranspirácie približne o 4 % a úhrny $E_o$ vypočítané pre D = 0,4 cm.s$^{-1}$ sú menšie v porovnaní s úhrnmi pre D = 0,63 cm.s$^{-1}$ len o 6 až 10 %. Z tohto vyplýva, že sa nedopustíme podstatnejšej chyby, ak pre výpočet $E_o$ zoberieme hodnoty D uvedené v predchádzajúcom odstavci.

V rovnici /5/ vystupuje veličina $q_s$ , na určenie ktorej musíme poznať teplotu vyparujúceho povrchu ($T_w$). Ak údaje o teplote povrchu chýbajú, potom $T_w$ môžeme vypočítať z rovnice energetickej bilancie uvažovaného povrchu

$$B = \lambda E + H + Q . \qquad /6/$$

Po dosadení za

$$B = B_o - 4 \varepsilon \sigma T_2^3 (T_w - T_2) \text{ a } H = \rho c_p D (T_w - T_2)$$

do rovnice /6/ dostaneme

$$B_o - Q = \lambda\rho D (q_s - q_2) + (4 \varepsilon \sigma T_2^3 + \rho c_p D) (T_w - T_2), \qquad /7/$$

kde $B_o$ je celková bilancia žiarenia vlhkého povrchu (bilancia dlhovlnného žiarenia vypočítaná z teploty vzduchu - $T_2$ ), $4 \varepsilon \sigma T_2^3 (T_w - T_2)$ - oprava na rozdiel medzi teplotou vyparujúceho sa povrchu a vzduchu, $\varepsilon$ - emisivita (koeficient charakterizujúci vlastnosti vyžarujúceho povrchu), $\sigma$ - Stefanova-Boltzmannova konštanta.

V modelovej rovnici /7/ sú neznáme 2 veličiny $T_w$ a $q_s$, na určenie ktorých použijeme Magnusovu rovnicu

$$q_s = 6,1.10^{\frac{7,45T_w}{235+T_w}} \qquad /8/$$

Kritická vlhkosť pôdy závisí od klimatických pomerov uvažovanej lokality a ročného chodu teploty vzduchu. Analýzou zložiek vodnej bilancie 100 cm hrubej povrchovej vrstvy pôdy autori práce (Zubenok, 1976) stanovili nasledovné hodnoty $W_o$:

a) Ak pre ročné úhrny $\frac{E_0}{P} < 1,3$, potom na jar, pokiaľ priemerná mesačná teplota je menšia ako 10°C, kritická vlhkosť pôdy $W_o$ = 200 mm. V prvom mesiaci s $t \geq 10°C$ $W_o$ = 170 mm a začínajúc druhým mesiacom s $t > 10°C$ $W_o$ = 150 mm. V jeseni pri poklese teploty vzduchu pod 3°C $W_o$ = 170 mm a ďalší mesiac $W_o$ = 200 mm.

b) Ak pre ročné úhrny platí $\frac{E_0}{P} \geq 1,3$, potom pre druhý jarný mesiac s $t > 10°C$ $W_o$ = 120 mm a ďalšie mesiace $W_o$ = 100 mm. Na jeseň pri poklese teploty vzduchu pod 3°C $W_o$= 120 mm a ďalší mesiac $W_o$ = 170 mm. Ako sme už uviedli, hodnoty $W_o$, sa menia v závislosti od vegetačných fáz rastlín a klimatických pomerov. V počiatočných fázach vývoja rastlín, kedy rastlinná pokrývka je riedka a koreňový systém nedostatočne rozvinutý a sústredený v najvyššej vrstve pôdy, vysýchanie najvyššieho pôdneho horizontu vedie k intenzívnemu zmenšovaniu evapotranspirácie, bez ohľadu na vlhkostné pomery celej jednometrovej, resp. hrubšej povrchovej vrstvy pôdy. V takomto prípade skutočná evapotranspirácia sa bude rovnať potenciálnej pri vyšších hodnotách vlhkosti pôdy. Podobná situácia nastáva aj v jeseni pri zmenšovaní koreňového systému rastlín. Hodnoty $W_o$ musia byť vyššie ako vo vegetačnom období, kedy rastliny čerpajú vodu z väčších hĺbok.

Priemernú vlhkosť pôdy $\overline{W} = \frac{W_1+W_2}{2}$ určujeme z rovnice vodnej bilancie /2/ metódou postupných priblížení, ak pre odtok aplikujeme vzťahy:

$$O = \frac{\overline{W}}{W_k} P \sqrt{\alpha^2 \left[1 - \left(1 - \frac{E_0}{P}\right)^2\right] + \left(1 - \frac{E_0}{P}\right)^2} \quad \text{pre } P > E_0 \qquad /9/$$

a

$$O = \alpha P \frac{\overline{W}}{W_k} \qquad \text{pre } P < E_o$$

$\alpha$ je koeficient úmernosti, ktorý závisí od intenzity zrážok ($\alpha$ = 0,2 až 0,4), $W_k$ je najväčšia hodnota $W_o$ počas roka (najväčší obsah vody, ktorý sa môže udržať v najvyššom horizonte pôdy bez kontaktu s podzemnou vodou).

Rovnice /9/ boli odvodené na základe týchto predpokladov: ak mesačný úhrn potenciálnej evapotranspirácie je väčší ako mesačný úhrn zrážok, potom koeficient odtoku $\left(\frac{O}{P}\right)$ je úmerný vlhkosti pôdy. Odtok sa rovná nule pri úplne suchej pôde a dosahuje maximum pri $\frac{\overline{W}}{W_k} = 1$. V prípade, že mesačný úhrn potenciálnej evapotranspirácie je menší ako atmosferické zrážky za príslušný mesiac, potom odtok, okrem intenzity zrážok závisí tiež od rozdielu ( P - $E_o$), t.j. v prípade, že $\frac{\overline{W}}{W_k} = 1$, odtok sa bude približovať hodnote (P - $E_o$) a koeficient odtoku bude konvergovať k $\left(1 - \frac{E_0}{P}\right)$.

Koeficient $\alpha$ sme pre územie Slovenska stanovili na základe nameraných údajov odtoku. Pre ročný úhrn zrážok P ≤ 760 mm, $\alpha$ = 0,2; pre ročný úhrn 760 < P ≤ 960 mm $\alpha$ = 0,3 a pre P > 960 mm $\alpha$ = 0,4.

Pri stanovení $W_2$ za prvý jarný mesiac s kladnou teplotou k zrážkam tohto mesiaca pripočítame úhrny zrážok za predchádzajúce mesiace so zápornou teplotou znížené o úhrny potenciálnej evapotranspirácie. Správnosť postupu pri určovaní vlhkosti pôdy a evapotranspirácie za jednotlivé mesiace kontrolujeme rovnicou vodnej bilancie za rok (P = E + O).

Popísaný model pre výpočet potenciálnej a skutočnej evapotranspirácie vychádza z údajov o teplote a vlhkosti vzduchu, oblačnosti, resp. o dobe trvania slnečného svitu, o počte dní so snehovou pokrývkou a atmosferických zrážkach, čo sú meteorologické prvky pravidelne merané na meteorologických staniciach.

Vlhkosť pôdy $\overline{W}$ a kritická vlhkosť pôdy ($W_o$) sú navzájom funkcionálne zviazané, a preto nepresný údaj $W_o$ sa odrazí na hodnote $\overline{W}$. Pomer $\frac{\overline{W}}{W_0}$ sa však pre dostatočne veľký interval hodnôt $W_o$ mení relatívne málo. Rozdiely medzi ročnými

úhrnmi evapotranspirácie stanovenými pre rôzne $W_o$ neprevyšujú 3%, t.j. chybný údaj $W_o$ nevedie k podstatnejším chybám v určovaní evapotranspirácie.

V súvislosti s možnými chybami merania zrážok sme vypočítali priemerné mesačné úhrny evapotranspirácie pre zrážky uvádzané v našich odborných publikáciách a pre úhrny zrážok zväčšené o 5 až 20%. Najväčšie rozdiely medzi vypočítanými ročnými úhrnmi evapotranspirácie pre takto volené úhrny zrážok sme podľa očakávania zistili v našich najteplejších a na zrážky chudobných oblastiach, kde atmosferické zrážky sú limitujúcim činiteľom evapotranspirácie (okolo 8%). Rastom úhrnov zrážok sa uvedené rozdiely zmenšujú a na Štrbskom Plese tvoria menej ako 1%. V horách limitujúcim činiteľom evapotranspirácie sú jej energetické možnosti (Tomlain, 1980).

Atmosferické zrážky zachytené povrchom rastlín sa z väčšej časti priamo vyparujú do ovzdušia. Množstvo zachytených zrážok vegetáciou závisí od intenzity a doby trvania zrážok, rýchlosti vetra, úseku vegetačného obdobia, ako aj hustoty, druhu a veku porastov. Bolo zistené, že podiel zachytených zrážok vegetáciou rastom zrážkových úhrnov sa zmenšuje. Analýza vplyvu zrážok zachytených vegetáciou na úhrny evapotranspirácie ukázala, že rozdiely medzi ročnými úhrnmi evapotranspirácie s uvažovaním efektu priameho výparu zadržaných zrážok z povrchu rastlín s vylúčením ich podielu na zmene obsahu vody v najvyššom pôdnom horizonte a bez tohto efektu sú malé. Výpočet ukázal, že v prípade, ak 1/3 mesačných úhrnov zrážok za vegetačné obdobie (apríl až september) sa vyparí priamo z povrchu rastlín, potom v našich pomerne suchých oblastiach rozdiely medzi takto stanovenými ročnými úhrnmi evapotranspirácie neprekračujú 4% a na severe Slovenska 9%. Ak berieme do úvahy skutočnosť, že zrážky zachytené rastlinami sú v priemere menšie ako nami predpokladaná 1/3 ich mesačných úhrnov, potom nezahrnutie efektu priameho výparu zrážok z povrchu vegetácie nespôsobí väčšiu chybu v stanovení úhrnov evapotranspirácie.

## DISKUSIA

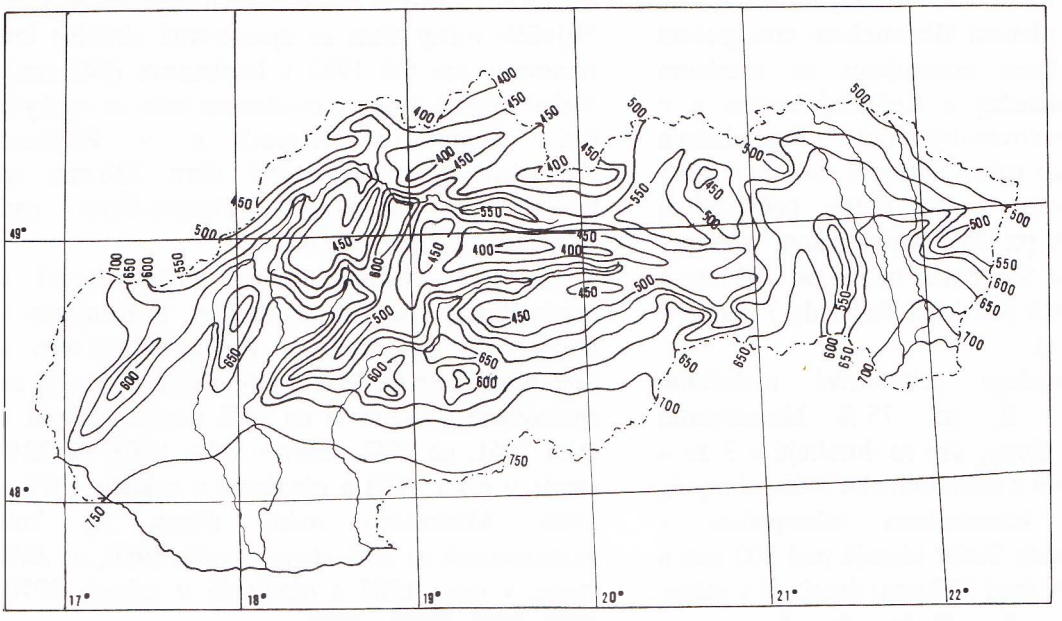
### POTENCIÁLNA EVAPOTRANSPIRÁCIA

Zhodnotenie časového a priestorového rozloženia potenciálnej evapotranspirácie na území Slovenska za obdobie 1931 až 1960 a 1951 až 1980 nachádzame v prácach (Tomlain, 1990) a (Tomlain, 1980). Predkladaná štúdia nadväzuje na uvedené práce a prináša podrobné štatistické spracovanie tejto hydrometeorologickej charakteristiky na našom území za obdobie 1961 až 1990 pre 36 meteorologických staníc. Pre každú stanicu bolo vypočítané 10%, 25%, 50%, 75% a 90% klimatické zabezpečenie mesačných a ročných úhrnov potenciálnej evapotranspirácie, priemerná premenlivosť, variačné rozpätie a smerodajná odchýlka. Spracované obdobie v porovnaní s obdobím 1951 až 1980 (tab. 1) sa vyznačovalo väčšími sumami celkovej bilancie žiarenia povrchu takmer na celom našom území, čo je dôsledok celkového rastu doby trvania slnečného svitu, hlavne v desaťročí 1981 až 1990 (Tomlain et al., 1992).

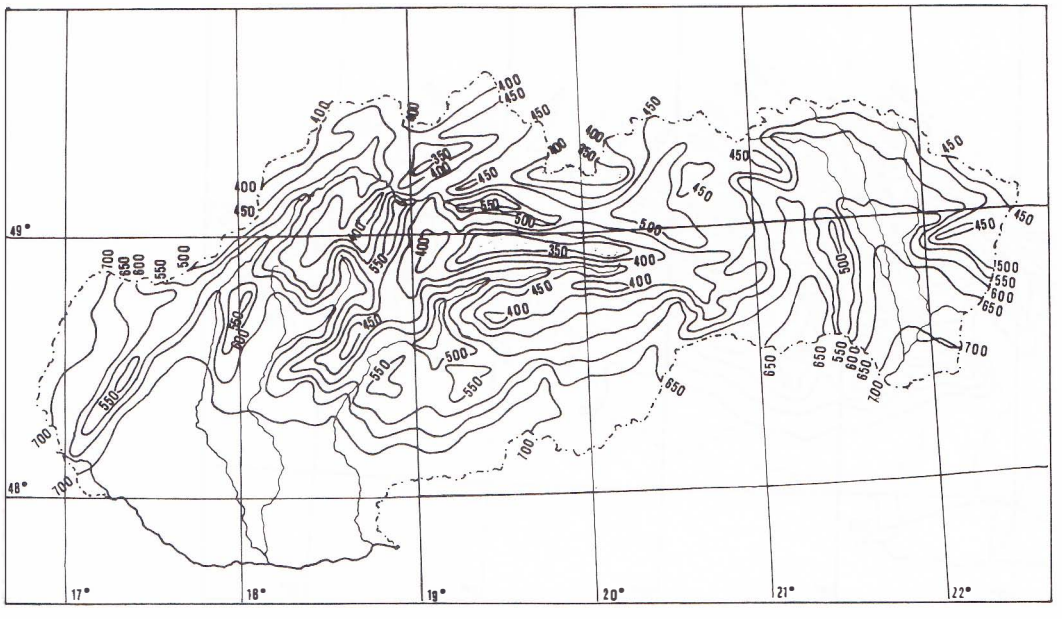
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hurbanovo | a | -9 | 3 | 29 | 60 | 88 | 95 | 86 | 67 | 42 | 16 | -2 | -8 | 467 |
| (115 m n. m.) | b | -8 | 4 | 34 | 65 | 87 | 90 | 87 | 69 | 44 | 18 | 0 | -9 | 481 |
| Somotor | a | -9 | 1 | 31 | 63 | 84 | 89 | 86 | 67 | 44 | 17 | -1 | -8 | 463 |
| (100 m n. m.) | b | -9 | 1 | 32 | 65 | 89 | 92 | 88 | 69 | 44 | 17 | -1 | -9 | 478 |
| Liptovský Hrádok | a | -12 | -4 | 20 | 56 | 76 | 83 | 82 | 65 | 42 | 17 | -3 | -12 | 410 |
| (640 m n. m.) | b | -12 | -4 | 21 | 56 | 76 | 82 | 81 | 63 | 40 | 17 | -3 | -12 | 405 |
| Štrbské Pleso | a | -13 | -7 | 5 | 39 | 70 | 75 | 76 | 68 | 42 | 14 | -6 | -14 | 349 |
| (1 360 m n. m.) | b | -13 | -7 | 6 | 41 | 72 | 77 | 79 | 68 | 42 | 16 | -7 | -14 | 360 |

**Tab. 1: Priemerné mesačné a ročné sumy celkovej bilancie žiarenia v kWh.m$^{-2}$ (a:1951 až 1980, b:1961 až 1990)**
**Tab. 1: Average monthly and annual totals of radiation balance in kWh.m$^{-2}$ (a: 1951-1980; b: 1961-1990)**

Celkový prehľad o rozložení ročných úhrnov potenciálnej evapotranspirácie na území Slovenska za obdobie 1961 až 1990 poskytujú 4 obrázky. Obr. 1 znázorňuje priestorové rozloženie priemerných ročných úhrnov $E_0$. V najteplejších oblastiach Slovenska (Podunajská, Záhorská a Východoslovenská nížina) priemerné ročné úhrny $E_0$ presahujú 700 mm, v Košickej kotline, na južnom Slovensku a Ponitrí 650 mm, v údoliach východoslovenských riek, vo Zvolenskej kotline a na strednom Považí 600 mm, v Turci a Liptovskej kotline 550 mm. V nadmorských výškach nad 1 000 m ročné úhrny $E_0$ klesajú pod 450 mm a v najvyšších polohách Tatier pod 350 mm. Vertikálny gradient $E_0$ v profile Poprad - Štrbské Pleso v priemere za rok dosahuje 14,5 mm na 100 m. Obr. 2 prináša priestorové rozloženie ročných úhrnov potenciálnej evapotranspirácie pri




**Obr. 1: Priemerné ročné úhrny potenciálnej evatotranspirácie v mm za obdobie 1961- 1990**
**Fig. 1: Average annual totals of potential evapotranspiration in mm for a period 1961-1990**



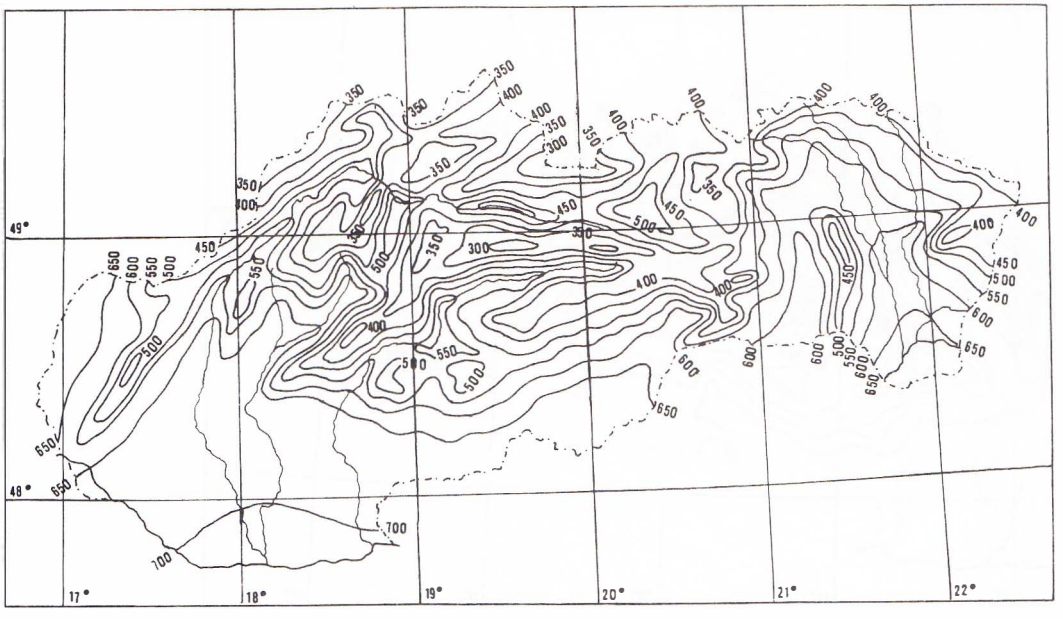

**Obr. 2: Ročné úhrny potenciálnej evatotranspirácie pri 25% klimatickom zabezpečení v mm za obdobie 1961-1990**
**Fig. 2: Annual totals of potential evapotranspiration for 25% of climatic security in mm for a period 1961-1990**

25% klimatickom zabezpečení. Údaje na tomto obrázku predstavujú úhrny, ktoré sa vyskytujú s pravdepodobnosťou raz za 4 roky, t.j. charakterizujú roky z energetického hľadiska veľmi priaznivé pre evapotranspiráciu. Ročné úhrny $E_0$ väčšie ako 750 mm sa vyskytujú raz za 4 roky na celej Podunajskej nížine. Ročné úhrny $E_0$ pri 25% zabezpečení väčšie ako 700 mm sa vyskytujú na Záhorskej nížine, Ponitrí, celom južnom Slovensku a na Východoslovenskej nížine. Ročné úhrny $E_0$ pri uvedenom klimatickom zabezpečení väčšie ako 650 mm pozorujeme na strednom Považí, vo Zvolenskej a Košickej kotline a v údoliach východoslovenských riek. V Popradskej a Liptovskej kotline ročné úhrny $E_0$ raz za 4 roky presahujú 550 mm. Ročné úhrny potenciálnej evapotranspirácie pri 25% klimatickom zabezpečení sa na území Slovenska menia od 400 mm a menej v najvyšších polohách Tatier do 774 mm v Hurbanove (tab. 3).

Obr. 3 znázorňuje priestorové rozloženie ročných úhrnov $E_0$ pri 75 % klimatickom zabezpečení, t.j. úhrny, aké sa dosahujú v 3 zo 4 rokov. Ako vidíme z tohto obrázku ročné úhrny $E_0$ pri uvedenom klimatickom zabezpečení v najvyšších polohách Tatier klesajú pod 300 mm a najväčšie hodnoty (nad 700 mm) dosahujú v južnej časti Podunajskej nížiny. Ročné úhrny $E_0$ v 3 zo 4 rokov na Záhorskej nížine, južnom Slovensku a na Východoslovenskej nížine prekračujú 650 mm, na strednom Považí, strednom Ponitrí, Košickej kotline a v údoliach východoslovenských riek 600 mm, v Turci, Liptove a Popradskej kotline 500 mm. Mesačné a ročné úhrny potenciálnej evapotranspirácie pri 75% klimatickom zabezpečení prináša tab. 4.

Pre posúdenie extrémnych úhrnov potenciálnej evapotranspirácie uvádzame údaje z 5 staníc ležiacich v rôznych nadmorských výškach (tab. 5). Najväčší ročný úhrn za spracované obdobie bol stanovený pre rok 1983 v Hurbanove (842 mm). Veľmi vysoké úhrny v uvedenom roku sa vyskytli tiež v Somotori (818 mm) a v Rožňave (782 mm). Najmenší ročný úhrn 326 mm sa vyskytol na staniciach Trstená-Ústie nad Priehradou a Ždiar - Javorina.

Najväčšie rozdiely medzi maximálnymi a minimálnymi ročnými úhrnmi $E_0$ pozorujeme v kotlinových polohách: v Rožňave 241 mm a Somotori 221 mm. Maximálne ročné úhrny $E_0$ za spracované obdobie sa na 47% staníc vyskytli v roku 1961, na 28% staníc v roku 1983, na 22% staníc v roku 1990 a ojedinele v rokoch 1973 a 1986. Minimálne ročné úhrny $E_0$ boli zaznamenané na 39% staníc v roku 1980, na 36% staníc v roku 1965 a ojedinelé v rokoch 1970, 1978, 1984, 1987 a 1988.




**Obr. 3: Ročné úhrny potenciálnej evatotranspirácie pri 75% klimatickom zabezpečení v mm za obdobie 1961-1990**
**Fig. 3: Annual totals of potential evapotranspiration for 75% of climatic security in mm for a period 1961-1990**

| Stanica | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bardejov | 2 | 6 | 28 | 58 | 87 | 100 | 107 | 87 | 55 | 28 | 10 | 2 | 570 |
| Bol'kovce (o. Lučenec) | 2 | 10 | 41 | 72 | 100 | 114 | 127 | 108 | 72 | 37 | 13 | 4 | 700 |
| Bratislava, Koliba | 4 | 12 | 40 | 70 | 100 | 111 | 126 | 108 | 71 | 38 | 13 | 5 | 698 |
| Bratislava, letisko | 5 | 14 | 40 | 70 | 100 | 113 | 126 | 104 | 69 | 36 | 14 | 6 | 697 |
| Bystrička (o. Martin) | 2 | 8 | 30 | 61 | 88 | 98 | 105 | 90 | 57 | 32 | 10 | 2 | 583 |
| Čadca | 1 | 6 | 24 | 53 | 80 | 88 | 94 | 73 | 47 | 27 | 9 | 1 | 503 |
| Čaklov | 2 | 7 | 34 | 65 | 94 | 105 | 112 | 95 | 62 | 31 | 10 | 2 | 619 |
| Červený Kláštor | 1 | 6 | 23 | 53 | 79 | 87 | 89 | 71 | 50 | 28 | 9 | 1 | 497 |
| Hurbanovo | 5 | 15 | 44 | 76 | 109 | 121 | 134 | 113 | 73 | 40 | 15 | 5 | 750 |
| Kamenica nad Cirochou | 3 | 10 | 36 | 67 | 95 | 106 | 113 | 97 | 62 | 34 | 13 | 3 | 639 |
| Košice, letisko | 2 | 9 | 37 | 67 | 97 | 109 | 118 | 100 | 67 | 35 | 11 | 2 | 654 |
| Kuchyňa-Nový Dvor | 3 | 12 | 38 | 67 | 97 | 108 | 121 | 101 | 68 | 37 | 14 | 4 | 670 |
| Liptovský Hrádok | 1 | 6 | 26 | 56 | 82 | 94 | 101 | 83 | 55 | 32 | 10 | 1 | 547 |
| Michalovce | 2 | 9 | 35 | 67 | 100 | 111 | 117 | 100 | 66 | 34 | 10 | 2 | 653 |
| Moldava nad Bodvou | 1 | 8 | 35 | 65 | 94 | 102 | 112 | 94 | 63 | 32 | 8 | 1 | 615 |
| Myjava | 1 | 7 | 34 | 65 | 93 | 104 | 112 | 96 | 62 | 32 | 9 | 2 | 617 |
| Nitra | 4 | 14 | 42 | 73 | 103 | 114 | 129 | 109 | 72 | 39 | 14 | 5 | 718 |
| Oravská lesná | 0 | 2 | 13 | 42 | 72 | 81 | 88 | 75 | 47 | 25 | 5 | 0 | 450 |
| Piešťany | 4 | 13 | 41 | 72 | 101 | 111 | 122 | 104 | 67 | 38 | 14 | 4 | 691 |
| Plaveč (o. Stará Ľubovňa) | 0 | 4 | 25 | 56 | 82 | 93 | 99 | 80 | 53 | 29 | 8 | 0 | 529 |
| Podbanské | 0 | 3 | 15 | 41 | 68 | 77 | 85 | 76 | 50 | 27 | 6 | 0 | 448 |
| Poprad | 2 | 6 | 25 | 56 | 82 | 93 | 100 | 85 | 59 | 32 | 10 | 1 | 551 |
| Prievidza | 3 | 11 | 36 | 65 | 94 | 105 | 115 | 96 | 62 | 36 | 14 | 4 | 641 |
| Ratková | 1 | 5 | 31 | 62 | 90 | 102 | 108 | 91 | 58 | 30 | 9 | 1 | 588 |
| Rimavská Sobota | 1 | 9 | 38 | 72 | 102 | 115 | 125 | 106 | 67 | 34 | 10 | 1 | 680 |
| Rožňava | 1 | 8 | 38 | 68 | 95 | 107 | 115 | 96 | 64 | 35 | 11 | 2 | 640 |
| Sliač | 2 | 8 | 34 | 66 | 92 | 106 | 115 | 96 | 61 | 32 | 11 | 2 | 625 |
| Somotor | 3 | 10 | 40 | 72 | 106 | 118 | 128 | 107 | 70 | 36 | 12 | 3 | 705 |
| Štrbské Pleso | 2 | 4 | 12 | 37 | 69 | 79 | 87 | 78 | 51 | 29 | 6 | 1 | 455 |
| Švedlár | 0 | 5 | 24 | 54 | 81 | 92 | 99 | 83 | 55 | 30 | 7 | 0 | 530 |
| Telgárt | 0 | 3 | 16 | 48 | 74 | 84 | 93 | 79 | 52 | 28 | 6 | 0 | 483 |
| Trenčianske Biskupice | 3 | 11 | 36 | 65 | 93 | 104 | 112 | 94 | 61 | 34 | 12 | 3 | 628 |
| Trstená-Ústie Nad Prieh. | 1 | 3 | 17 | 45 | 66 | 72 | 78 | 65 | 44 | 24 | 6 | 0 | 421 |
| Vígľaš-Pstruša | 2 | 9 | 34 | 67 | 92 | 101 | 114 | 96 | 62 | 34 | 12 | 3 | 626 |
| Ždiar-Javorina | 0 | 3 | 13 | 38 | 67 | 75 | 79 | 70 | 47 | 27 | 7 | 0 | 426 |
| Žihárec | 2 | 12 | 39 | 71 | 103 | 114 | 125 | 104 | 68 | 36 | 11 | 3 | 688 |

**Tab. 2: Priemerné mesačné a ročné úhrny potenciálnej evapotranspirácie v mm za obdobie 1961-1990**
**Tab. 2: Average monthly and annual totals of potential evapotranspiration in mm for a period 1961-1990**

| Stanica | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bardejov | 2 | 10 | 36 | 63 | 93 | 110 | 115 | 94 | 57 | 31 | 12 | 2 | 598 |
| Bolkovce (o. Lučenec) | 4 | 16 | 51 | 79 | 108 | 120 | 138 | 114 | 76 | 41 | 17 | 7 | 736 |
| Bratislava, Koliba | 5 | 17 | 50 | 76 | 111 | 118 | 139 | 118 | 78 | 42 | 16 | 7 | 734 |
| Bratislava, letisko | 8 | 18 | 49 | 74 | 108 | 119 | 138 | 116 | 74 | 39 | 16 | 8 | 718 |
| Bystrička (o. Martin) | 4 | 13 | 38 | 67 | 96 | 108 | 113 | 95 | 63 | 34 | 13 | 2 | 613 |
| Čadca | 2 | 11 | 31 | 57 | 88 | 97 | 102 | 77 | 51 | 28 | 10 | 2 | 523 |
| Čaklov | 2 | 11 | 40 | 70 | 102 | 115 | 121 | 103 | 68 | 34 | 12 | 3 | 648 |
| Červený Kláštor | 1 | 7 | 31 | 57 | 85 | 98 | 98 | 75 | 56 | 31 | 13 | 1 | 527 |
| Hurbanovo | 8 | 19 | 52 | 83 | 118 | 127 | 146 | 122 | 78 | 44 | 17 | 7 | 774 |
| Kamenica nad Cirochou | 4 | 16 | 42 | 72 | 103 | 117 | 119 | 104 | 67 | 36 | 15 | 5 | 663 |
| Košice, letisko | 2 | 13 | 45 | 73 | 104 | 115 | 126 | 108 | 73 | 38 | 13 | 4 | 692 |
| Kuchyňa-Nový Dvor | 6 | 18 | 46 | 74 | 104 | 114 | 133 | 110 | 72 | 40 | 17 | 7 | 692 |
| Liptovský Hrádok | 2 | 6 | 33 | 62 | 90 | 103 | 108 | 87 | 58 | 34 | 12 | 1 | 568 |
| Michalovce | 2 | 13 | 43 | 73 | 108 | 122 | 128 | 108 | 74 | 38 | 12 | 3 | 684 |
| Moldava nad Bodvou | 1 | 11 | 43 | 71 | 102 | 110 | 123 | 100 | 67 | 35 | 10 | 1 | 639 |
| Myjava | 2 | 13 | 40 | 72 | 102 | 111 | 122 | 102 | 67 | 37 | 12 | 3 | 646 |
| Nitra | 6 | 18 | 49 | 80 | 111 | 122 | 139 | 119 | 77 | 43 | 17 | 7 | 752 |
| Oravská lesná | 0 | 2 | 22 | 48 | 82 | 90 | 97 | 79 | 52 | 29 | 7 | 0 | 473 |
| Piešťany | 6 | 18 | 49 | 76 | 110 | 118 | 135 | 112 | 72 | 41 | 16 | 7 | 718 |
| Plaveč (o. Stará Ľubovňa) | 1 | 5 | 32 | 60 | 92 | 105 | 108 | 86 | 58 | 32 | 10 | 0 | 562 |
| Podbanské | 1 | 4 | 26 | 44 | 76 | 86 | 92 | 81 | 54 | 32 | 8 | 0 | 474 |
| Poprad | 2 | 8 | 33 | 61 | 92 | 99 | 106 | 89 | 63 | 36 | 12 | 2 | 569 |
| Prievidza | 4 | 16 | 43 | 70 | 100 | 112 | 125 | 102 | 67 | 39 | 16 | 7 | 667 |
| Ratková | 1 | 11 | 38 | 68 | 97 | 108 | 116 | 96 | 62 | 34 | 10 | 1 | 614 |
| Rimavská Sobota | 2 | 13 | 48 | 78 | 110 | 126 | 138 | 116 | 74 | 37 | 13 | 2 | 706 |
| Rožňava | 1 | 14 | 44 | 71 | 103 | 114 | 123 | 105 | 69 | 39 | 12 | 2 | 666 |
| Sliač | 2 | 13 | 41 | 71 | 102 | 114 | 123 | 102 | 64 | 36 | 13 | 4 | 648 |
| Somotor | 4 | 14 | 47 | 79 | 116 | 130 | 140 | 120 | 75 | 39 | 15 | 4 | 736 |
| Štrbské Pleso | 2 | 5 | 22 | 42 | 79 | 87 | 96 | 84 | 56 | 37 | 8 | 1 | 481 |
| Švedlár | 0 | 6 | 32 | 59 | 88 | 100 | 108 | 89 | 59 | 33 | 9 | 0 | 551 |
| Telgárt | 1 | 4 | 28 | 53 | 80 | 91 | 104 | 85 | 55 | 33 | 8 | 0 | 508 |
| Trenčianske Biskupice | 4 | 16 | 42 | 72 | 103 | 111 | 123 | 103 | 65 | 36 | 15 | 5 | 652 |
| Trstená-Ústie Nad Prieh. | 1 | 2 | 25 | 49 | 72 | 80 | 84 | 70 | 51 | 29 | 8 | 0 | 447 |
| Vígľaš-Pstruša | 2 | 14 | 43 | 72 | 99 | 108 | 124 | 101 | 68 | 36 | 15 | 5 | 659 |
| Ždiar-Javorina | 1 | 4 | 22 | 44 | 75 | 84 | 85 | 74 | 53 | 31 | 10 | 0 | 463 |
| Žihárec | 4 | 16 | 48 | 77 | 111 | 118 | 134 | 113 | 73 | 39 | 13 | 5 | 720 |

**Tab. 3: Mesačné a ročné úhrny potenciálnej evapotranspirácie v mm pri 25 % klimatickom zabezpečení za obdobie 1961-1990**
**Tab. 3: Monthly and annual totals of potential evapotranspiration for 25 % of climatic security in mm for a period 1961-1990**

| Stanica | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bardejov | 0 | 2 | 18 | 53 | 80 | 90 | 98 | 80 | 51 | 26 | 9 | 0 | 549 |
| Boľkovce (o. Lučenec) | 0 | 5 | 30 | 67 | 94 | 109 | 116 | 101 | 68 | 35 | 12 | 2 | 672 |
| Bratislava, Koliba | 1 | 6 | 30 | 63 | 90 | 102 | 117 | 96 | 65 | 34 | 10 | 2 | 673 |
| Bratislava, letisko | 1 | 6 | 32 | 65 | 91 | 106 | 117 | 94 | 63 | 33 | 12 | 4 | 670 |
| Bystrička (o. Martin) | 0 | 2 | 25 | 56 | 80 | 88 | 98 | 84 | 54 | 29 | 8 | 0 | 555 |
| Čadca | 0 | 1 | 17 | 48 | 70 | 80 | 85 | 66 | 43 | 24 | 8 | 0 | 480 |
| Čaklov | 0 | 2 | 26 | 59 | 85 | 94 | 100 | 87 | 53 | 28 | 8 | 0 | 576 |
| Červený Kláštor | 0 | 1 | 11 | 48 | 71 | 77 | 82 | 64 | 44 | 25 | 5 | 0 | 462 |
| Hurbanovo | 1 | 9 | 33 | 69 | 97 | 113 | 124 | 102 | 66 | 36 | 13 | 4 | 717 |
| Kamenica nad Cirochou | 1 | 5 | 30 | 62 | 86 | 97 | 102 | 90 | 56 | 32 | 10 | 1 | 618 |
| Košice, letisko | 0 | 6 | 30 | 62 | 87 | 100 | 106 | 91 | 60 | 32 | 10 | 1 | 628 |
| Kuchyňa-Nový Dvor | 0 | 6 | 30 | 60 | 87 | 100 | 111 | 91 | 62 | 34 | 10 | 1 | 639 |
| Liptovský Hrádok | 0 | 2 | 12 | 50 | 72 | 86 | 94 | 78 | 49 | 28 | 8 | 0 | 523 |
| Michalovce | 0 | 5 | 28 | 60 | 92 | 102 | 102 | 90 | 57 | 29 | 8 | 1 | 612 |
| Moldava nad Bodvou | 0 | 4 | 27 | 61 | 86 | 94 | 102 | 88 | 58 | 28 | 7 | 0 | 598 |
| Myjava | 0 | 2 | 26 | 59 | 82 | 98 | 104 | 89 | 54 | 26 | 8 | 0 | 588 |
| Nitra | 2 | 9 | 33 | 67 | 95 | 106 | 118 | 97 | 66 | 35 | 12 | 3 | 690 |
| Oravská lesná | 0 | 0 | 5 | 35 | 64 | 72 | 82 | 68 | 42 | 22 | 2 | 0 | 421 |
| Piešťany | 1 | 8 | 34 | 66 | 90 | 105 | 111 | 94 | 62 | 35 | 12 | 2 | 669 |
| Plaveč (o. Stará Ľubovňa) | 0 | 0 | 11 | 50 | 71 | 80 | 90 | 74 | 48 | 26 | 5 | 0 | 494 |
| Podbanské | 0 | 1 | 5 | 37 | 58 | 70 | 78 | 68 | 43 | 23 | 2 | 0 | 429 |
| Poprad | 1 | 2 | 12 | 51 | 73 | 86 | 92 | 78 | 55 | 29 | 7 | 0 | 534 |
| Prievidza | 0 | 6 | 30 | 61 | 84 | 96 | 106 | 88 | 56 | 34 | 12 | 1 | 614 |
| Ratková | 0 | 1 | 24 | 57 | 82 | 94 | 101 | 84 | 53 | 28 | 7 | 0 | 566 |
| Rimavská Sobota | 0 | 5 | 28 | 67 | 93 | 103 | 115 | 97 | 60 | 32 | 8 | 0 | 653 |
| Rožňava | 0 | 4 | 30 | 62 | 87 | 97 | 103 | 85 | 58 | 31 | 9 | 0 | 613 |
| Sliač | 0 | 4 | 26 | 61 | 82 | 99 | 106 | 87 | 54 | 31 | 8 | 0 | 598 |
| Somotor | 1 | 5 | 31 | 65 | 97 | 109 | 117 | 96 | 62 | 34 | 10 | 1 | 672 |
| Štrbské Pleso | 0 | 1 | 5 | 32 | 58 | 68 | 78 | 72 | 44 | 24 | 2 | 0 | 431 |
| Švedlár | 0 | 1 | 12 | 50 | 73 | 82 | 90 | 75 | 51 | 27 | 5 | 0 | 514 |
| Telgárt | 0 | 1 | 7 | 40 | 64 | 73 | 82 | 72 | 46 | 25 | 4 | 0 | 466 |
| Trenčianske Biskupice | 1 | 5 | 30 | 60 | 85 | 99 | 103 | 86 | 56 | 31 | 10 | 1 | 586 |
| Trstená-Ústie Nad Prieh. | 0 | 0 | 4 | 39 | 58 | 63 | 73 | 57 | 38 | 18 | 4 | 0 | 396 |
| Vígľaš-Pstruša | 0 | 4 | 28 | 63 | 86 | 94 | 104 | 88 | 56 | 31 | 10 | 0 | 591 |
| Ždiar-Javorina | 0 | 0 | 6 | 32 | 58 | 66 | 71 | 64 | 42 | 22 | 4 | 0 | 386 |
| Žihárec | 0 | 5 | 30 | 65 | 94 | 108 | 115 | 95 | 64 | 34 | 8 | 1 | 656 |

**Tab. 4: Mesačné a ročné úhrny potenciálnej evapotranspirácie v mm pri 75 % klimatickom zabezpečení za obdobie 1961-1990**
**Tab. 4: Monthly and annual totals of potential evapotranspiration for 75 % of climatic security in mm for a period 1961-1990**

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok | Rok výskytu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Hurbanovo (115 m n. m.)** | | | | | | | | | | | | | | |
| Priemer | 5 | 15 | 44 | 76 | 109 | 121 | 134 | 113 | 73 | 40 | 15 | 5 | 750 | |
| Maximum | 15 | 28 | 62 | 87 | 133 | 140 | 167 | 146 | 93 | 45 | 21 | 10 | 842 | (1983) |
| Horný decil | 12 | 23 | 56 | 85 | 128 | 133 | 154 | 134 | 86 | 45 | 20 | 8 | 799 | |
| Horný kvartil | 8 | 19 | 52 | 83 | 118 | 127 | 146 | 122 | 78 | 44 | 17 | 7 | 744 | |
| Medián | 4 | 18 | 46 | 76 | 110 | 121 | 132 | 113 | 74 | 41 | 15 | 5 | 753 | |
| Dolný kvartil | 1 | 9 | 33 | 69 | 97 | 113 | 124 | 102 | 66 | 36 | 13 | 4 | 717 | |
| Dolný decil | 0 | 5 | 30 | 62 | 91 | 111 | 113 | 96 | 65 | 32 | 10 | 1 | 688 | |
| Minimum | 0 | 0 | 24 | 61 | 88 | 103 | 104 | 91 | 56 | 28 | 9 | 0 | 667 | (1980) |
| Variač. rozpätie | 15 | 28 | 38 | 26 | 45 | 37 | 63 | 55 | 37 | 17 | 12 | 10 | 175 | |
| **Somotor (100 m n. m.)** | | | | | | | | | | | | | | |
| Priemer | 3 | 10 | 40 | 72 | 106 | 118 | 128 | 107 | 70 | 36 | 12 | 3 | 704 | |
| Maximum | 12 | 19 | 62 | 91 | 130 | 150 | 155 | 134 | 92 | 50 | 22 | 10 | 818 | (1983) |
| Horný decil | 7 | 16 | 52 | 82 | 123 | 139 | 148 | 125 | 84 | 44 | 18 | 7 | 797 | |
| Horný kvartil | 4 | 14 | 47 | 79 | 116 | 130 | 140 | 120 | 75 | 39 | 15 | 4 | 736 | |
| Medián | 2 | 11 | 40 | 74 | 107 | 116 | 129 | 106 | 71 | 36 | 12 | 2 | 704 | |
| Dolný kvartil | 1 | 5 | 31 | 65 | 97 | 109 | 117 | 96 | 62 | 34 | 10 | 1 | 672 | |
| Dolný decil | 0 | 2 | 24 | 60 | 84 | 98 | 105 | 88 | 56 | 28 | 6 | 0 | 605 | |
| Minimum | 0 | 0 | 20 | 58 | 74 | 87 | 94 | 82 | 51 | 18 | 5 | 0 | 597 | (1970) |
| Variač. rozpätie | 12 | 19 | 42 | 33 | 56 | 63 | 61 | 52 | 41 | 32 | 17 | 10 | 221 | |
| **Liptovský Hrádok (648 m n. m.)** | | | | | | | | | | | | | | |
| Priemer | 1 | 6 | 26 | 56 | 82 | 94 | 101 | 83 | 55 | 32 | 10 | 1 | 547 | |
| Maximum | 7 | 19 | 46 | 71 | 103 | 113 | 130 | 97 | 72 | 39 | 17 | 7 | 627 | (1983) |
| Horný decil | 4 | 18 | 41 | 65 | 96 | 110 | 120 | 97 | 65 | 39 | 15 | 4 | 584 | |
| Horný kvartil | 2 | 6 | 33 | 62 | 90 | 103 | 108 | 87 | 58 | 34 | 12 | 1 | 568 | |
| Medián | 1 | 4 | 30 | 57 | 84 | 94 | 100 | 83 | 56 | 32 | 10 | 0 | 554 | |
| Dolný kvartil | 0 | 2 | 12 | 50 | 72 | 86 | 94 | 78 | 49 | 28 | 8 | 0 | 523 | |
| Dolný decil | 0 | 1 | 9 | 48 | 70 | 77 | 82 | 74 | 48 | 26 | 2 | 0 | 499 | |
| Minimum | 0 | 0 | 7 | 44 | 67 | 74 | 78 | 69 | 40 | 13 | 2 | 0 | 479 | (1980) |
| Variač. rozpätie | 7 | 19 | 39 | 27 | 36 | 39 | 52 | 28 | 32 | 26 | 15 | 7 | 148 | |
| **Telgárt (901 m n. m.)** | | | | | | | | | | | | | | |
| Priemer | 1 | 3 | 16 | 48 | 74 | 84 | 93 | 79 | 52 | 28 | 6 | 0 | 484 | |
| Maximum | 4 | 18 | 36 | 69 | 95 | 111 | 117 | 108 | 77 | 39 | 12 | 4 | 580 | (1990) |
| Horný decil | 2 | 9 | 35 | 58 | 91 | 98 | 111 | 91 | 61 | 38 | 12 | 2 | 537 | |
| Horný kvartil | 1 | 4 | 28 | 53 | 80 | 91 | 104 | 85 | 55 | 33 | 8 | 0 | 508 | |
| Medián | 0 | 2 | 10 | 50 | 75 | 86 | 94 | 79 | 52 | 28 | 7 | 0 | 486 | |
| Dolný kvartil | 0 | 1 | 7 | 40 | 64 | 73 | 82 | 72 | 46 | 25 | 4 | 0 | 466 | |
| Dolný decil | 0 | 0 | 4 | 34 | 61 | 69 | 74 | 68 | 43 | 21 | 1 | 0 | 428 | |
| Minimum | 0 | 0 | 0 | 34 | 54 | 67 | 64 | 64 | 38 | 12 | 0 | 0 | 390 | (1980) |
| Variač. rozpätie | 4 | 18 | 36 | 35 | 41 | 44 | 53 | 44 | 39 | 27 | 12 | 4 | 190 | |
| **Štrbské Pleso (1 360 m n. m.)** | | | | | | | | | | | | | | |
| Priemer | 2 | 4 | 12 | 37 | 69 | 79 | 87 | 78 | 51 | 29 | 6 | 1 | 455 | |
| Maximum | 6 | 20 | 35 | 61 | 87 | 104 | 110 | 101 | 72 | 44 | 20 | 15 | 523 | (1990) |
| Horný decil | 5 | 6 | 32 | 52 | 84 | 96 | 107 | 90 | 64 | 41 | 17 | 4 | 504 | |
| Horný kvartil | 2 | 5 | 22 | 42 | 79 | 87 | 96 | 84 | 56 | 37 | 8 | 1 | 481 | |
| Medián | 1 | 2 | 6 | 37 | 70 | 79 | 88 | 76 | 52 | 28 | 4 | 1 | 458 | |
| Dolný kvartil | 0 | 1 | 5 | 32 | 58 | 68 | 78 | 72 | 44 | 24 | 2 | 0 | 431 | |
| Dolný decil | 0 | 1 | 4 | 27 | 54 | 62 | 68 | 66 | 40 | 18 | 0 | 0 | 408 | |
| Minimum | 0 | 0 | 0 | 11 | 52 | 58 | 58 | 60 | 38 | 1 | 0 | 0 | 369 | (1980) |
| Variač. rozpätie | 6 | 20 | 35 | 50 | 35 | 46 | 52 | 41 | 34 | 43 | 20 | 15 | 154 | |

**Tab. 5: Základné štatistické charakteristiky potenciálnej evapotranspirácie v mm za obdobie 1961-1990**
**Tab. 5: Basic statistical characteristics of potential evapotranspiration in mm for a period 1961-1990**

V priebehu roka najväčšie výkyvy v mesačných úhrnoch potenciálnej evapotranspirácie pripadajú na letné mesiace. Najväčšie mesačné hodnoty variačného rozpätia boli zaznamenané v Bratislave na Kolibe v júli (74 mm), v Bratislave na letisku v auguste (65 mm), v Nitre a Rožňave v júli (65 mm).

Striedanie výskytu rokov s extrémnymi úhrnmi $E_0$ svedčí o veľkej priestorovej premenlivosti poľa bilancie krátkovlnného žiarenia a ďalších meteorologických prvkov vplývajúcich na túto dôležitú hydrometeorologickú charakteristiku na území Slovenska.

## SKUTOČNÁ EVAPOTRANSPIRÁCIA

Proces výparu z povrchu pôdy a rastlín okrem energetických činiteľov silne závisí od vlhkostných pomerov najvyššej vrstvy pôdy. V horách pozorujeme dostatok zrážok počas celého roka, a preto evapotranspirácia je tu limitovaná predovšetkým celkovou bilanciou žiarenia a rovná sa alebo len nepatrne líši od potenciálnej evapotranspirácie. Pomer $\frac{E}{E_0}$ tu za rok predstavuje 93%. Zmenšovaním nadmorských výšok pribúda teploty vzduchu a celkovej radiačnej bilancie. Pri dostatku vlhkosti pôdy sa úhrny evapotranspirácie zväčšujú. Maximálne ročné úhrny (nad 450 mm) evapotranspirácia v priemere dosahuje v predho- riach, kde tvoria 60 až 70% ročných úhrnov zrážok. Najväčšie rozdiely medzi potenciálnou a skutočnou evapotranspiráciou pozorujeme v Podunajskej nížine, kde ročné úhrny E tvoria okolo 57% ročných úhrnov $E_0$.

Z tab. 6 vidíme, že obdobie 1961 až 1990 bolo v celej južnej polovici Slovenska na zrážky chudobnejšie v porovnaní s obdobím 1951 až 1980. Na severnom Slovensku rozdiely v priemerných ročných úhrnoch zrážok medzi uvedenými obdobiami sú menšie alebo stretávame sa tu aj s opačnou tendenciou, t.j. úhrny zrážok za obdobie 1961 až 1990 sú väčšie ako v predchádzajúcom období.

Celkový prehľad o rozložení ročných úhrnov evapotranspirácie na území Slovenska poskytujú obr. 4 až obr. 7. V priemere najmenšie ročné úhrny evapotranspirácie (pod 300 mm) pozorujeme v najvyšších polohách Vysokých a Nízkych Tatier (obr. 4). Na Podunajskej a Východoslovenskej nížine ročné úhrny E dosahujú 420 až 450 mm. V našich najteplejších oblastiach je evapotranspirácia limitovaná zásobami vody v pôde. Rastom zrážkových úhrnov pri dostatočných energetických možnostiach evapotranspirácia s nadmorskou výškou vzrastá po určitú hranicu a potom, v dôsledku nedostatku energie (zväčšovanie oblačnosti, počtu dní so snehovou pokrývkou, relatívnej vlhkosti vzduchu a poklesu teploty vzduchu a pôdy), evapotranspirácia sa s výškou zmenšuje.

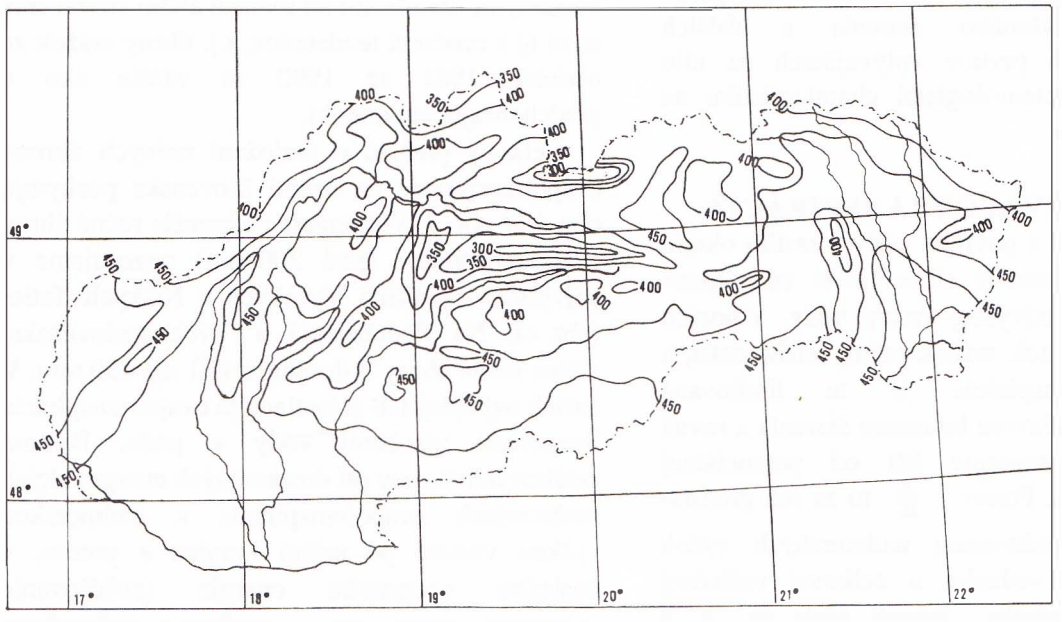
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hurbanovo | a | 33 | 34 | 29 | 41 | 52 | 69 | 61 | 52 | 41 | 38 | 54 | 42 | 546 |
| (115 m n. m.) | b | 34 | 34 | 27 | 39 | 56 | 61 | 51 | 58 | 39 | 32 | 54 | 40 | 523 |
| Somotor | a | 31 | 31 | 28 | 38 | 55 | 82 | 69 | 69 | 40 | 39 | 47 | 42 | 572 |
| (100 m n. m.) | b | 31 | 28 | 34 | 42 | 59 | 74 | 64 | 66 | 43 | 36 | 44 | 38 | 559 |
| Liptovský Hrádok | a | 33 | 30 | 32 | 45 | 65 | 97 | 91 | 71 | 57 | 53 | 50 | 44 | 668 |
| (640 m n. m.) | b | 36 | 31 | 32 | 45 | 76 | 90 | 79 | 73 | 60 | 52 | 56 | 48 | 678 |
| Telgárt | a | 36 | 41 | 42 | 62 | 101 | 131 | 109 | 93 | 58 | 64 | 67 | 46 | 850 |
| (901 m n. m.) | b | 34 | 40 | 43 | 64 | 113 | 122 | 91 | 88 | 62 | 62 | 68 | 43 | 829 |
| Štrbské Pleso | a | 63 | 60 | 60 | 67 | 91 | 122 | 129 | 95 | 71 | 61 | 71 | 73 | 962 |
| (1 360 m n. m.) | b | 61 | 57 | 58 | 69 | 100 | 112 | 117 | 97 | 75 | 61 | 75 | 77 | 958 |

**Tab. 6:Priemerné mesačné a ročné úhrny zrážok v mm (a:1951 až 1980, b:1961 až 1990**
**Tab. 6:Average monthly and annual totals of precipitation (a: 1951-1980; b: 1961-1990)**

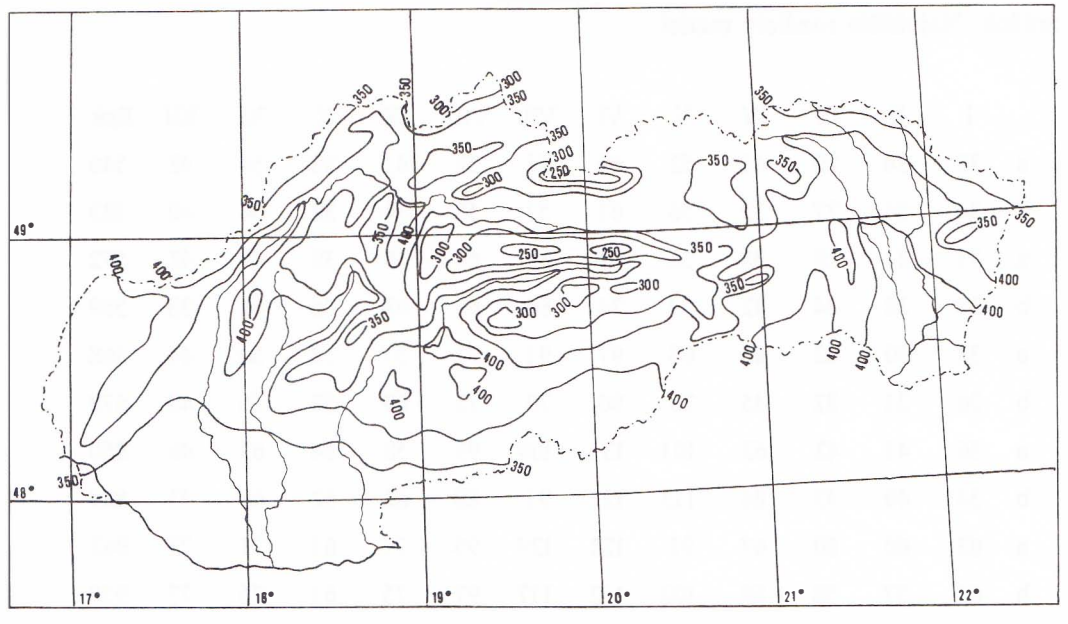
Rozloženie úhrnov evapotranspirácie za vegetačné obdobie prináša obr. 5. Má podobný charakter ako obr. 4. Maximálne úhrny E (nad 400 mm) pozorujeme v predhoriach. Na Podunajskej nížine priemerné úhrny evapotranspirácie klesajú pod 350 mm a v najvyšších polohách Tatier pod 250 mm.

V priemere za rok evapotranspirácia na Podunajskej nížine presahuje 80 % a v najvyšších polohách Vysokých a Nízkych Tatier je menšia ako 30 % ročných úhrnov zrážok.

V ročnom chode najväčšie mesačné úhrny evapotranspirácie na Podunajskej nížine pripadajú na máj, na severe Slovenska na júl a na ostatnom území na jún.




**Obr. 4: Priemerné ročné úhrny evapotranspirácie v mm za obdobie 1961-1990**
**Fig. 4: Average annual totals of evapotranspiration in mm for a period 1961-1990**



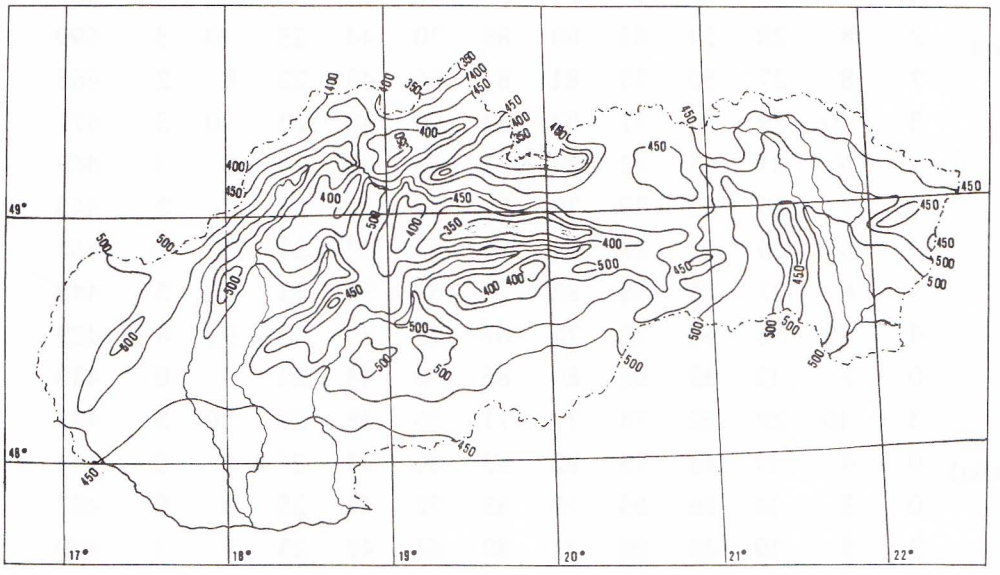

**Obr. 5: Priemerné ročné úhrny evapotranspirácie v mm za vegetačné obdobie (IV-IX) 1961-1990**
**Fig. 5: Average annual totals of evapotranspiration for the vegetative period (April-Sepremb) in mm (1961-1990)**

| Stanica | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bardejov | 2 | 5 | 22 | 47 | 78 | 88 | 87 | 67 | 43 | 23 | 8 | 2 | 472 |
| Bolkovce (o. Lučenec) | 2 | 8 | 29 | 55 | 78 | 86 | 78 | 52 | 34 | 19 | 9 | 3 | 453 |
| Bratislava, Koliba | 3 | 10 | 31 | 57 | 79 | 78 | 73 | 55 | 39 | 23 | 9 | 4 | 461 |
| Bratislava, letisko | 4 | 10 | 30 | 54 | 74 | 74 | 66 | 49 | 35 | 20 | 9 | 4 | 429 |
| Bystrička (o. Martin) | 2 | 6 | 25 | 52 | 79 | 86 | 84 | 67 | 44 | 25 | 9 | 1 | 480 |
| Čadca | 1 | 5 | 21 | 47 | 77 | 85 | 87 | 65 | 43 | 25 | 8 | 1 | 465 |
| Čaklov | 2 | 6 | 25 | 50 | 76 | 80 | 79 | 64 | 41 | 21 | 8 | 2 | 454 |
| Červený Kláštor | 1 | 5 | 20 | 44 | 73 | 83 | 82 | 64 | 45 | 25 | 8 | 1 | 451 |
| Hurbanovo | 4 | 11 | 31 | 54 | 74 | 74 | 64 | 47 | 33 | 19 | 9 | 4 | 424 |
| Kamenica nad Cirochou | 2 | 8 | 28 | 54 | 81 | 88 | 86 | 70 | 44 | 25 | 10 | 3 | 499 |
| Košice, letisko | 2 | 8 | 27 | 50 | 75 | 81 | 81 | 66 | 43 | 22 | 8 | 2 | 465 |
| Kuchyňa-Nový Dvor | 3 | 10 | 29 | 53 | 77 | 82 | 81 | 60 | 40 | 23 | 10 | 3 | 471 |
| Liptovský Hrádok | 1 | 5 | 21 | 45 | 72 | 84 | 82 | 62 | 42 | 24 | 8 | 1 | 447 |
| Michalovce | 1 | 7 | 26 | 52 | 79 | 78 | 73 | 60 | 39 | 21 | 7 | 2 | 445 |
| Moldava nad Bodvou | 1 | 6 | 26 | 51 | 77 | 81 | 81 | 63 | 42 | 21 | 7 | 1 | 457 |
| Myjava | 1 | 6 | 27 | 53 | 78 | 82 | 76 | 57 | 38 | 21 | 7 | 2 | 448 |
| Nitra | 4 | 10 | 30 | 54 | 72 | 74 | 67 | 49 | 35 | 21 | 9 | 4 | 429 |
| Oravská lesná | 0 | 2 | 12 | 39 | 69 | 80 | 85 | 70 | 44 | 24 | 5 | 0 | 430 |
| Piešťany | 3 | 10 | 29 | 52 | 73 | 77 | 71 | 55 | 38 | 22 | 10 | 3 | 443 |
| Plaveč (o. Stará Ľubovňa) | 0 | 4 | 19 | 43 | 73 | 82 | 83 | 66 | 44 | 24 | 6 | 0 | 444 |
| Podbanské | 0 | 3 | 14 | 36 | 65 | 76 | 83 | 72 | 47 | 25 | 6 | 0 | 427 |
| Poprad | 2 | 5 | 19 | 40 | 68 | 81 | 80 | 61 | 42 | 23 | 7 | 1 | 429 |
| Prievidza | 2 | 9 | 28 | 52 | 75 | 80 | 76 | 58 | 39 | 24 | 10 | 3 | 456 |
| Ratková | 1 | 4 | 25 | 52 | 79 | 88 | 82 | 62 | 39 | 21 | 7 | 1 | 461 |
| Rimavská Sobota | 1 | 7 | 27 | 55 | 79 | 83 | 76 | 54 | 34 | 18 | 7 | 1 | 442 |
| Rožňava | 1 | 7 | 28 | 53 | 80 | 89 | 83 | 62 | 42 | 22 | 8 | 1 | 476 |
| Sliač | 2 | 7 | 27 | 54 | 76 | 85 | 80 | 59 | 39 | 22 | 9 | 2 | 462 |
| Somotor | 2 | 8 | 28 | 54 | 79 | 79 | 71 | 53 | 37 | 19 | 8 | 3 | 441 |
| Štrbské Pleso | 2 | 4 | 11 | 33 | 64 | 75 | 84 | 73 | 46 | 26 | 6 | 1 | 425 |
| Švedlár | 0 | 4 | 20 | 44 | 75 | 86 | 86 | 68 | 45 | 24 | 6 | 0 | 458 |
| Telgárt | 0 | 3 | 14 | 40 | 70 | 82 | 88 | 70 | 44 | 24 | 5 | 0 | 440 |
| Trenčianske Biskupice | 2 | 9 | 27 | 51 | 72 | 78 | 74 | 56 | 37 | 21 | 9 | 3 | 439 |
| Trstená-Ústie Nad Prieh. | 1 | 3 | 15 | 39 | 64 | 71 | 76 | 62 | 43 | 23 | 6 | 0 | 403 |
| Vígľaš-Pstruša | 2 | 7 | 25 | 50 | 73 | 80 | 78 | 56 | 36 | 21 | 9 | 2 | 439 |
| Ždiar-Javorina | 0 | 3 | 13 | 35 | 63 | 74 | 79 | 70 | 47 | 26 | 7 | 0 | 417 |
| Žihárec | 2 | 9 | 29 | 54 | 74 | 73 | 66 | 50 | 35 | 20 | 7 | 2 | 421 |

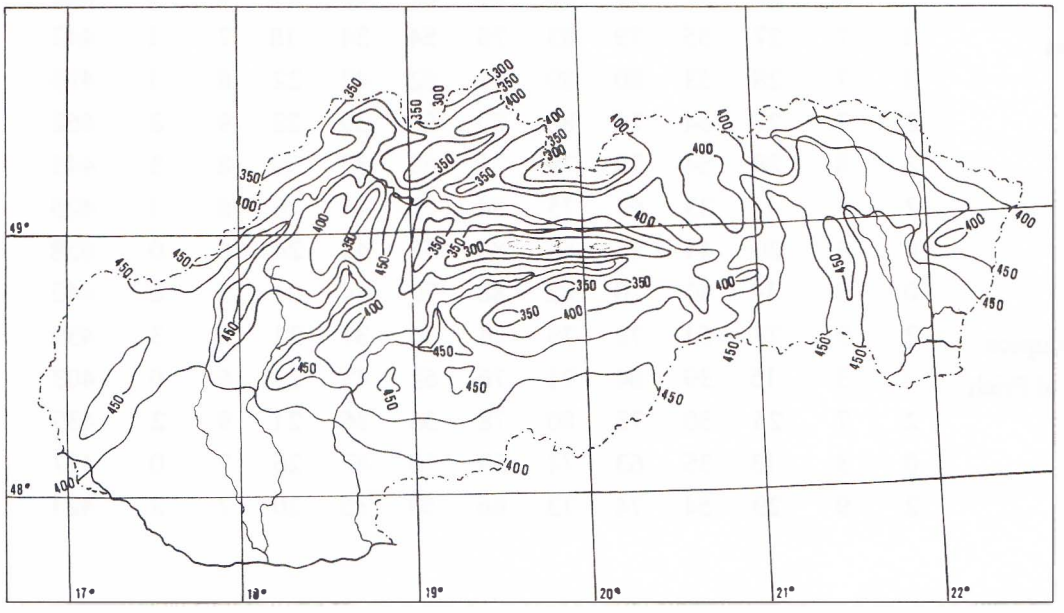
**Tab. 7: Priemerné mesačné a ročné úhrny evapotranspirácie v mm za obdobie 1961-1990**
**Tab. 7: Average monthly and annual totals of evapotranspiration in mm for a period 1961-1990**

Obr. 6 znázorňuje priestorové rozloženie ročných úhrnov evapotranspirácie pri 25 % klimatickom zabezpečení. Ročné úhrny E, vyskytujúce sa raz za 4 roky, sa na území Slovenska menia od 350 mm a menej v najvyšších polohách Vysokých a Nízkych Tatier do 529 mm v Kamenici nad Cirochou (tab. 8). Najväčšie úhrny E, prevyšujúce 500 mm pozorujeme v predhoriach. Na Podunajskej nížine klesajú pod 450 mm a na Východoslovenskej nížine a Košickej kotline pod 500 mm.

Obr. 7 prináša rozloženie ročných úhrnov evapotranspirácie pri 75% klimatickom zabezpečení, t.j. úhrny aké sa dosahujú v 3 zo 4 rokov. Ako vidíme z tohto obrázku a tiež tab. 9 ročné úhrny E pri tomto klimatickom zabezpečení sa na území Slovenska menia od 300 mm a menej v našich najvyšších polohách do 479 mm v Kamenici nad Cirochou. Na Podunajskej nížine klesajú pod 400 mm. Na Záhorskej nížine, strednom Považí a Ponitrí, na južnom Slovensku, v Košickej a Zvolenskej kotline a na Východoslovenskej nížine ročné úhrny E v 3 zo 4 rokov klesajú pod 450 mm.




**Obr. 6: Ročné úhrny evapotranspirácie pri 25% klimatickom zabezpečení v mm za obdobie 1961-1990**
**Fig. 6: Annual totals of evapotranspiration for 25% of climatic security in mm for period 1961-1990**




**Obr. 7: Ročné úhrny evapotranspirácie pri 75% klimatickom zabezpečení v mm za obdobie 1961-1990**
**Fig. 7: Annual totals of evapotranspiration for 75% of climatic security in mm for period 1961-1990**

| Stanica | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bardejov | 2 | 9 | 29 | 50 | 88 | 96 | 96 | 75 | 46 | 25 | 10 | 2 | 498 |
| Bol'kovce (o. Lučenec) | 4 | 12 | 35 | 61 | 87 | 95 | 86 | 59 | 40 | 23 | 11 | 5 | 479 |
| Bratislava, Koliba | 5 | 13 | 37 | 64 | 85 | 88 | 88 | 67 | 45 | 26 | 11 | 6 | 491 |
| Bratislava, letisko | 5 | 15 | 35 | 61 | 80 | 86 | 80 | 58 | 43 | 23 | 11 | 6 | 462 |
| Bystrička (o. Martin) | 4 | 11 | 34 | 56 | 86 | 95 | 93 | 76 | 52 | 29 | 12 | 2 | 502 |
| Čadca | 2 | 10 | 27 | 52 | 86 | 92 | 92 | 70 | 46 | 26 | 10 | 2 | 480 |
| Čaklov | 2 | 9 | 30 | 54 | 83 | 89 | 90 | 79 | 47 | 24 | 9 | 2 | 480 |
| Červený Kláštor | 1 | 7 | 28 | 48 | 82 | 92 | 87 | 68 | 51 | 27 | 11 | 1 | 472 |
| Hurbanovo | 6 | 14 | 36 | 62 | 84 | 86 | 75 | 55 | 44 | 24 | 10 | 4 | 452 |
| Kamenica nad Cirochou | 4 | 11 | 34 | 59 | 90 | 94 | 95 | 81 | 50 | 30 | 14 | 5 | 529 |
| Košice, letisko | 2 | 10 | 32 | 56 | 83 | 90 | 93 | 80 | 51 | 26 | 10 | 4 | 495 |
| Kuchyňa-Nový Dvor | 5 | 13 | 36 | 58 | 82 | 88 | 91 | 67 | 45 | 26 | 12 | 5 | 487 |
| Liptovský Hrádok | 2 | 6 | 28 | 50 | 81 | 90 | 90 | 69 | 47 | 28 | 10 | 1 | 476 |
| Michalovce | 2 | 10 | 32 | 58 | 91 | 88 | 86 | 71 | 46 | 25 | 9 | 2 | 468 |
| Moldava nad Bodvou | 1 | 9 | 31 | 55 | 87 | 88 | 93 | 76 | 48 | 24 | 8 | 1 | 497 |
| Myjava | 2 | 11 | 33 | 59 | 84 | 90 | 85 | 69 | 46 | 23 | 9 | 2 | 486 |
| Nitra | 5 | 13 | 35 | 60 | 81 | 82 | 80 | 62 | 43 | 24 | 11 | 5 | 454 |
| Oravská lesná | 0 | 2 | 21 | 44 | 80 | 89 | 94 | 75 | 50 | 26 | 7 | 0 | 458 |
| Piešťany | 5 | 12 | 34 | 59 | 79 | 85 | 82 | 66 | 47 | 27 | 12 | 4 | 478 |
| Plaveč (o. Stará Ľubovňa) | 1 | 5 | 25 | 49 | 81 | 95 | 89 | 73 | 50 | 25 | 8 | 0 | 461 |
| Podbanské | 1 | 4 | 24 | 39 | 74 | 83 | 91 | 79 | 51 | 30 | 7 | 0 | 442 |
| Poprad | 2 | 7 | 24 | 46 | 77 | 87 | 86 | 70 | 47 | 27 | 9 | 2 | 456 |
| Prievidza | 4 | 12 | 33 | 58 | 81 | 87 | 84 | 67 | 44 | 28 | 11 | 5 | 485 |
| Ratková | 1 | 8 | 31 | 55 | 88 | 97 | 96 | 71 | 45 | 24 | 8 | 1 | 482 |
| Rimavská Sobota | 2 | 10 | 34 | 64 | 87 | 94 | 91 | 66 | 40 | 21 | 9 | 2 | 472 |
| Rožňava | 1 | 10 | 34 | 60 | 89 | 98 | 95 | 74 | 48 | 25 | 10 | 2 | 504 |
| Sliač | 2 | 11 | 34 | 58 | 82 | 94 | 88 | 70 | 45 | 26 | 11 | 4 | 490 |
| Somotor | 4 | 11 | 36 | 62 | 93 | 90 | 87 | 68 | 46 | 24 | 10 | 4 | 483 |
| Štrbské Pleso | 2 | 5 | 20 | 38 | 72 | 86 | 92 | 82 | 52 | 31 | 8 | 1 | 442 |
| Švedlár | 0 | 6 | 25 | 49 | 84 | 94 | 94 | 76 | 48 | 26 | 8 | 0 | 478 |
| Telgárt | 1 | 4 | 23 | 44 | 79 | 87 | 96 | 75 | 49 | 26 | 7 | 0 | 464 |
| Trenčianske Biskupice | 4 | 13 | 32 | 56 | 76 | 84 | 84 | 66 | 45 | 25 | 12 | 4 | 478 |
| Trstená-Ústie Nad Prieh. | 1 | 2 | 23 | 43 | 71 | 79 | 82 | 69 | 47 | 28 | 8 | 0 | 430 |
| Vígľaš-Pstruša | 2 | 11 | 31 | 56 | 81 | 88 | 86 | 63 | 41 | 26 | 11 | 4 | 468 |
| Ždiar-Javorina | 1 | 4 | 22 | 40 | 72 | 84 | 85 | 73 | 53 | 30 | 10 | 0 | 451 |
| Žihárec | 3 | 12 | 36 | 60 | 83 | 85 | 76 | 60 | 43 | 24 | 10 | 3 | 434 |

**Tab. 8: Mesačné a ročné úhrny evapotranspirácie v mm pri 25 % klimatickom zabezpečení za obdobie 1961-1990**
**Tab. 8: Monthly and annual totals of evapotranspiration for 25 % of climatic security in mm for a period 1961-1990**

| Stanica | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bardejov | 0 | 2 | 14 | 42 | 71 | 80 | 77 | 59 | 39 | 20 | 7 | 0 | 448 |
| Boľkovce (o. Lučenec) | 0 | 5 | 22 | 46 | 69 | 76 | 69 | 43 | 26 | 14 | 6 | 2 | 411 |
| Bratislava, Koliba | 1 | 6 | 24 | 52 | 70 | 68 | 59 | 43 | 34 | 19 | 7 | 2 | 429 |
| Bratislava, letisko | 1 | 6 | 23 | 48 | 68 | 64 | 54 | 41 | 28 | 16 | 7 | 2 | 406 |
| Bystrička (o. Martin) | 0 | 2 | 20 | 45 | 72 | 78 | 75 | 62 | 38 | 21 | 6 | 0 | 455 |
| Čadca | 0 | 1 | 16 | 42 | 67 | 78 | 79 | 59 | 38 | 22 | 7 | 0 | 450 |
| Čaklov | 0 | 2 | 20 | 46 | 70 | 72 | 65 | 56 | 34 | 17 | 5 | 0 | 428 |
| Červený Kláštor | 0 | 1 | 11 | 40 | 66 | 71 | 76 | 57 | 40 | 22 | 5 | 0 | 429 |
| Hurbanovo | 1 | 7 | 25 | 46 | 64 | 62 | 51 | 38 | 25 | 13 | 6 | 2 | 382 |
| Kamenica nad Cirochou | 1 | 5 | 24 | 48 | 74 | 81 | 77 | 62 | 39 | 22 | 7 | 1 | 479 |
| Košice, letisko | 0 | 6 | 22 | 44 | 69 | 71 | 72 | 58 | 36 | 20 | 6 | 1 | 427 |
| Kuchyňa-Nový Dvor | 0 | 6 | 22 | 45 | 72 | 72 | 69 | 50 | 34 | 20 | 7 | 1 | 436 |
| Liptovský Hrádok | 0 | 2 | 12 | 40 | 64 | 77 | 73 | 56 | 37 | 20 | 6 | 0 | 418 |
| Michalovce | 0 | 5 | 21 | 47 | 71 | 72 | 59 | 48 | 33 | 17 | 5 | 1 | 409 |
| Moldava nad Bodvou | 0 | 4 | 21 | 46 | 68 | 75 | 65 | 53 | 35 | 19 | 5 | 0 | 411 |
| Myjava | 0 | 2 | 21 | 48 | 71 | 75 | 68 | 46 | 28 | 18 | 6 | 0 | 418 |
| Nitra | 2 | 7 | 24 | 47 | 65 | 61 | 51 | 36 | 30 | 17 | 6 | 2 | 395 |
| Oravská lesná | 0 | 0 | 5 | 32 | 59 | 70 | 78 | 65 | 38 | 22 | 2 | 0 | 403 |
| Piešťany | 1 | 7 | 23 | 44 | 69 | 65 | 60 | 45 | 33 | 18 | 7 | 2 | 417 |
| Plaveč (o. Stará Ľubovňa) | 0 | 0 | 11 | 38 | 66 | 73 | 77 | 61 | 40 | 22 | 5 | 0 | 422 |
| Podbanské | 0 | 1 | 5 | 32 | 56 | 70 | 78 | 66 | 42 | 22 | 2 | 0 | 410 |
| Poprad | 1 | 2 | 12 | 34 | 59 | 75 | 72 | 52 | 37 | 20 | 5 | 0 | 392 |
| Prievidza | 0 | 6 | 22 | 46 | 70 | 71 | 66 | 49 | 34 | 19 | 7 | 1 | 429 |
| Ratková | 0 | 1 | 21 | 46 | 71 | 78 | 70 | 53 | 32 | 18 | 5 | 0 | 430 |
| Rimavská Sobota | 0 | 5 | 20 | 50 | 70 | 71 | 60 | 41 | 28 | 15 | 5 | 0 | 402 |
| Rožňava | 0 | 4 | 23 | 45 | 70 | 81 | 73 | 56 | 33 | 20 | 6 | 0 | 450 |
| Sliač | 0 | 4 | 22 | 50 | 71 | 74 | 68 | 46 | 35 | 19 | 7 | 0 | 443 |
| Somotor | 1 | 5 | 22 | 45 | 66 | 70 | 58 | 38 | 26 | 14 | 5 | 1 | 408 |
| Štrbské Pleso | 0 | 1 | 5 | 28 | 57 | 65 | 76 | 66 | 41 | 21 | 2 | 0 | 405 |
| Švedlár | 0 | 1 | 12 | 38 | 66 | 80 | 78 | 58 | 41 | 22 | 4 | 0 | 434 |
| Telgárt | 0 | 1 | 7 | 34 | 59 | 73 | 78 | 64 | 41 | 22 | 4 | 0 | 420 |
| Trenčianske Biskupice | 1 | 5 | 23 | 44 | 67 | 71 | 65 | 47 | 27 | 18 | 6 | 1 | 404 |
| Trstená-Ústie Nad Prieh. | 0 | 0 | 4 | 33 | 54 | 61 | 68 | 57 | 38 | 18 | 4 | 0 | 382 |
| Vígľaš-Pstruša | 0 | 4 | 19 | 44 | 66 | 72 | 70 | 48 | 31 | 16 | 6 | 0 | 413 |
| Ždiar-Javorina | 0 | 0 | 6 | 30 | 55 | 64 | 71 | 64 | 42 | 22 | 4 | 0 | 378 |
| Žihárec | 0 | 5 | 24 | 49 | 66 | 60 | 58 | 40 | 28 | 15 | 5 | 1 | 398 |

**Tab. 9: Mesačné a ročné úhrny evapotranspirácie v mm pri 75 % klimatickom zabezpečení za obdobie 1961-1990**
**Tab. 9: Monthly and annual totals of evapotranspiration for 75 % of climatic security in mm for a period 1961-1990**

Pre posúdenie extrémnych úhrnov evapotranspirácie v tab. 10 uvádzame údaje 5 staníc ležiacich v rôznych nadmorských výškach. Ročné úhrny evapotranspirácie za spracované obdobie sa menili od 299 mm v Žihárci v roku 1962 (ročný úhrn zrážok 464 mm a $E_o$ = 689 mm) do 589 mm v Rožňave v r. 1975 (ročný úhrn zrážok 826 mm, ročný úhrn $E_o$ = 612 mm). Variačné rozpätie v ročných úhrnoch E dosiahlo na Podunajskej nížine okolo 260 mm, na Východoslovenskej nížine okolo 230 mm a na úpätí Vysokých Tatier 100 až 120 mm. Najväčšie ročné úhrny evapotranspirácie sa na 47% staníc vyskytli v r. 1975, na 25% staníc v roku 1966 a ojedinele v rokoch 1961, 1965, 1967, 1980, 1981 a 1984. Výskyt minimálnych ročných úhrnov za spracované obdobie je oveľa pestrejší. Na 17% staníc sa vyskytli v roku 1962, na 14% staníc v r. 1964, 1973 a 1980 a ojedinele v rokoch 1987, 1990, 1978, 1983, 1974, 1970, 1969 a 1986.

Počas roka najväčšie výkyvy v mesačných úhrnoch evapotranspirácie pripadajú najčastejšie na letné mesiace, na severnom Slovensku a v kotlinových polohách na máj a na Štrbskom Plese na apríl. Najväčšie mesačné hodnoty variačného rozpätia pozorujeme v júli v Somotore 87 mm, v Žihárci 82 mm, v Bratislave na letisku, Michalovciach a Nitre 71 mm. Najväčšie rozdiely medzi maximálnymi a minimálnymi mesačnými úhrnmi evapotranspirácie v Hurbanove sa vyskytli v auguste (76 mm). Rastom nadmorskej výšky sa mesačné hodnoty variačného rozpätia zmenšujú.

Pestrosť výskytu rokov s extrémnymi úhrnmi E na území Slovenska svedčí o veľkej priestorovej premenlivosti poľa potenciálnej evapotranspirácie a atmosferických zrážok.

## ZÁVER

Priestorové a časové rozloženie potenciálnej a skutočnej evapotranspirácie na území Slovenska, ako sme už uviedli, bolo už čiastočne spracované vo viacerých publikáciách za rôzne obdobia. Podrobnejšie štatistické spracovanie týchto dôležitých hydrometeorologických charakteristík za medzinárodne doporučené klimatické obdobie 1961 až 1990 a mapky rozloženia priemerných ročných úhrnov $E_o$ a E, ako aj pri klimatickom zabezpečení 25 % a 75 % lepšie vystihujú ich premenlivosť na našom území. Umožňujú zistiť pomery, aké sú na Slovensku v rokoch priaznivých, priemerných a nepriaznivých pre evapotranspiráciu. Publikované údaje majú široké uplatnenie tak v samotnej meteorológii a klimatológii, ako aj pri riešení celého radu praktických otázok v hydrológii, poľnohospodárstve, energetike, v lesnom a vodnom hospodárstve a pod.

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Rok | Rok výskytu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Hurbanovo (115 m n. m.)** | | | | | | | | | | | | | | |
| Priemer | 4 | 11 | 31 | 54 | 74 | 74 | 64 | 47 | 33 | 19 | 9 | 4 | 424 | |
| Maximum | 9 | 18 | 47 | 73 | 95 | 110 | 106 | 89 | 56 | 32 | 21 | 8 | 579 | (1965) |
| Horný decil | 8 | 17 | 42 | 68 | 90 | 93 | 88 | 69 | 48 | 30 | 13 | 5 | 482 | |
| Horný kvartil | 6 | 14 | 36 | 62 | 84 | 86 | 75 | 55 | 44 | 24 | 10 | 4 | 452 | |
| Medián | 4 | 10 | 30 | 54 | 72 | 74 | 64 | 46 | 34 | 18 | 8 | 4 | 420 | |
| Dolný kvartil | 1 | 7 | 25 | 46 | 64 | 62 | 51 | 38 | 25 | 13 | 6 | 2 | 382 | |
| Dolný decil | 0 | 5 | 21 | 40 | 59 | 50 | 41 | 26 | 15 | 10 | 4 | 1 | 365 | |
| Minimum | 0 | 0 | 18 | 37 | 51 | 45 | 38 | 13 | 13 | 9 | 3 | 0 | 314 | (1990) |
| Variač. rozpätie | 9 | 18 | 29 | 36 | 44 | 65 | 68 | 76 | 43 | 23 | 18 | 8 | 265 | |
| **Somotor (100 m n. m.)** | | | | | | | | | | | | | | |
| Priemer | 2 | 8 | 28 | 54 | 79 | 79 | 71 | 53 | 37 | 19 | 8 | 3 | 441 | |
| Maximum | 8 | 14 | 45 | 70 | 116 | 99 | 109 | 93 | 60 | 29 | 15 | 6 | 549 | (1980) |
| Horný decil | 6 | 13 | 39 | 68 | 102 | 95 | 101 | 76 | 57 | 28 | 13 | 5 | 506 | |
| Horný kvartil | 4 | 11 | 36 | 62 | 93 | 90 | 87 | 68 | 46 | 24 | 10 | 4 | 483 | |
| Medián | 2 | 8 | 27 | 56 | 78 | 81 | 67 | 54 | 38 | 20 | 7 | 2 | 442 | |
| Dolný kvartil | 1 | 5 | 22 | 45 | 66 | 70 | 58 | 38 | 26 | 14 | 5 | 1 | 408 | |
| Dolný decil | 0 | 2 | 14 | 41 | 58 | 60 | 45 | 29 | 20 | 9 | 3 | 0 | 372 | |
| Minimum | 0 | 0 | 13 | 25 | 37 | 49 | 22 | 19 | 11 | 6 | 2 | 0 | 321 | (1964) |
| Variač. rozpätie | 8 | 14 | 32 | 45 | 79 | 50 | 87 | 74 | 49 | 23 | 13 | 6 | 228 | |
| **Liptovský Hrádok (648 m n. m.)** | | | | | | | | | | | | | | |
| Priemer | 1 | 5 | 21 | 45 | 72 | 84 | 82 | 62 | 42 | 24 | 8 | 1 | 447 | |
| Maximum | 6 | 13 | 32 | 53 | 94 | 99 | 107 | 80 | 60 | 37 | 16 | 6 | 496 | (1975) |
| Horný decil | 4 | 12 | 31 | 52 | 86 | 98 | 98 | 78 | 52 | 31 | 14 | 3 | 492 | |
| Horný kvartil | 2 | 6 | 28 | 50 | 81 | 90 | 90 | 69 | 47 | 28 | 10 | 1 | 476 | |
| Medián | 1 | 4 | 24 | 47 | 74 | 85 | 82 | 62 | 41 | 26 | 8 | 0 | 450 | |
| Dolný kvartil | 0 | 2 | 12 | 40 | 64 | 77 | 73 | 56 | 37 | 20 | 6 | 0 | 418 | |
| Dolný decil | 0 | 1 | 9 | 35 | 60 | 67 | 65 | 49 | 32 | 18 | 2 | 0 | 407 | |
| Minimum | 0 | 0 | 7 | 33 | 46 | 64 | 60 | 37 | 29 | 13 | 2 | 0 | 386 | (1983) |
| Variač. rozpätie | 6 | 13 | 25 | 20 | 48 | 35 | 47 | 43 | 31 | 24 | 14 | 6 | 110 | |
| **Telgárt (901 m n. m.)** | | | | | | | | | | | | | | |
| Priemer | 1 | 3 | 14 | 40 | 70 | 82 | 88 | 70 | 44 | 24 | 5 | 0 | 441 | |
| Maximum | 4 | 12 | 30 | 56 | 92 | 104 | 108 | 84 | 55 | 34 | 11 | 4 | 497 | (1968) |
| Horný decil | 2 | 9 | 27 | 49 | 84 | 95 | 105 | 83 | 51 | 28 | 10 | 2 | 473 | |
| Horný kvartil | 1 | 4 | 23 | 44 | 79 | 87 | 96 | 75 | 49 | 26 | 7 | 0 | 464 | |
| Medián | 0 | 2 | 10 | 42 | 71 | 83 | 91 | 69 | 44 | 24 | 6 | 0 | 441 | |
| Dolný kvartil | 0 | 1 | 7 | 34 | 59 | 73 | 78 | 64 | 41 | 22 | 4 | 0 | 420 | |
| Dolný decil | 0 | 0 | 4 | 30 | 50 | 67 | 68 | 55 | 37 | 19 | 1 | 0 | 405 | |
| Minimum | 0 | 0 | 0 | 27 | 47 | 66 | 62 | 53 | 31 | 12 | 0 | 0 | 366 | (1980) |
| Variač. rozpätie | 4 | 12 | 30 | 29 | 45 | 38 | 46 | 31 | 24 | 22 | 11 | 4 | 131 | |
| **Štrbské Pleso (1 360 m n. m.)** | | | | | | | | | | | | | | |
| Priemer | 2 | 4 | 11 | 33 | 64 | 75 | 84 | 73 | 46 | 26 | 6 | 1 | 425 | |
| Maximum | 6 | 16 | 31 | 56 | 87 | 92 | 102 | 88 | 58 | 44 | 19 | 12 | 465 | (1961) |
| Horný decil | 5 | 6 | 26 | 46 | 76 | 90 | 99 | 85 | 54 | 37 | 14 | 4 | 458 | |
| Horný kvartil | 2 | 5 | 20 | 38 | 72 | 86 | 92 | 82 | 52 | 31 | 8 | 1 | 442 | |
| Medián | 1 | 2 | 6 | 32 | 64 | 77 | 85 | 73 | 46 | 28 | 4 | 1 | 431 | |
| Dolný kvartil | 0 | 1 | 5 | 28 | 57 | 65 | 76 | 66 | 41 | 21 | 2 | 0 | 405 | |
| Dolný decil | 0 | 1 | 4 | 23 | 51 | 58 | 68 | 60 | 38 | 18 | 0 | 0 | 384 | |
| Minimum | 0 | 0 | 0 | 11 | 48 | 53 | 58 | 52 | 31 | 1 | 0 | 0 | 346 | (1980) |
| Variač. rozpätie | 6 | 16 | 31 | 45 | 39 | 39 | 44 | 36 | 27 | 43 | 19 | 12 | 119 | |

**Tab. 10: Základné štatistické charakteristiky evapotranspirácie v mm za obdobie 1961-1990**

**Tab. 10: Basic statistical characteristics of evapotranspiration in mm for a period 1961-1990**

## LITERATÚRA

Budyko, M.I. 1974: Klimat i žizň., Gidrometeoizdat, Leningrad.
Tomlain, J. 1980: Priestorové a časové rozloženie potenciálneho výparu na území ČSSR. Geografický časopis, ročník 32, N° 1, str. 3-27.
Tomlain, J. 1980: Výpar z povrchu pôdy a jeho rozloženie na území ČSSR. Vodohospodársky časopis, roč. 28, N° 2, str. 170-205.
Tomlain, J. 1990: Rozloženie potenciálnej evapotranspirácie na území Slovenska za obdobie 1951-1980. Meteorologické zprávy, roč. 43, N° 6, str. 161-166.
Tomlain, J. 1985: Mapové spracovanie evapotranspirácie na území SSR za obdobie 1951-1980. Meteorologické zprávy, roč. 38, N° 5, str. 140-145.
Tomlain, J. 1991: Modelovanie evapotranspirácie z rôznych povrchov na území Slovenska. Hydrogeológia výskum a prax, Bratislava, str. 118-134.
Zubenok, L.I. 1976: Isparenije na kontinentoch. Gidrometeoizdat, Leningrad.
Tomlain, J. a Hrvoľ, J. 1992: Distribution of total radiation balance of active surface on the territory of Slovakia during the period 1951-1980. Acta Meteorologica U.C. Vol. XXI, Bratislava, pp. 17-32.

## DISTRIBUTION OF EVAPOTRANSPIRATION ON THE TERRITORY OF SLOVAKIA FOR THE PERIOD 1961-1990

### RESUME

The study brings a cartographical and tabular working up of evapotranspiration on the territory of Slovak Republic. The average monthly totals of evapotranspiration were determined by a complex method based on the mutual solution of both the energy and water balance equations. On the territory of Slovakia the annual totals of potential evapotranspiration alter from 750 mm in the southern part of the Danube Lowland (Hurbanovo) to 300 mm and less in the highest mountain positions. In average the sums of potential evapotranspiration in the High Tatras Mts. decrease by 14,5 mm per 100 m per year. In the mountain areas of Slovakia, where excess moisture is observed during the year, the actual evapotranspiration shows only small differences from the potential evapotranspiration (less than 4%) and is about 25-30% of the annual totals of precipitation. In relatively dry areas (South Slovakia) more than 80% of annual precipitation evaporates. With the increase of precipitation, evapotranspiration totals grow according to the altitude until a definite boundary. Then, as a result of the net radiation decrease (the growth of cloudiness, relative humidity of the air, number of days with snow cover, the decrease of the air and soil surface temperature), the evapotranspiration decreases with height. Optimal conditions for the actual evapotranspiration are observed in submountain valleys. On the southern slopes of the High Tatras Mts. the vertical gradient of the annual evapotranspiration changes its sign approximately at the altitude of 900 m above see level.