

Srovnání výpočetních metod potenciální evapotranspirace

Tomáš Litschmann

Brno 23.3.2005

Výpočet potenciální evapotranspirace podle Papadakise

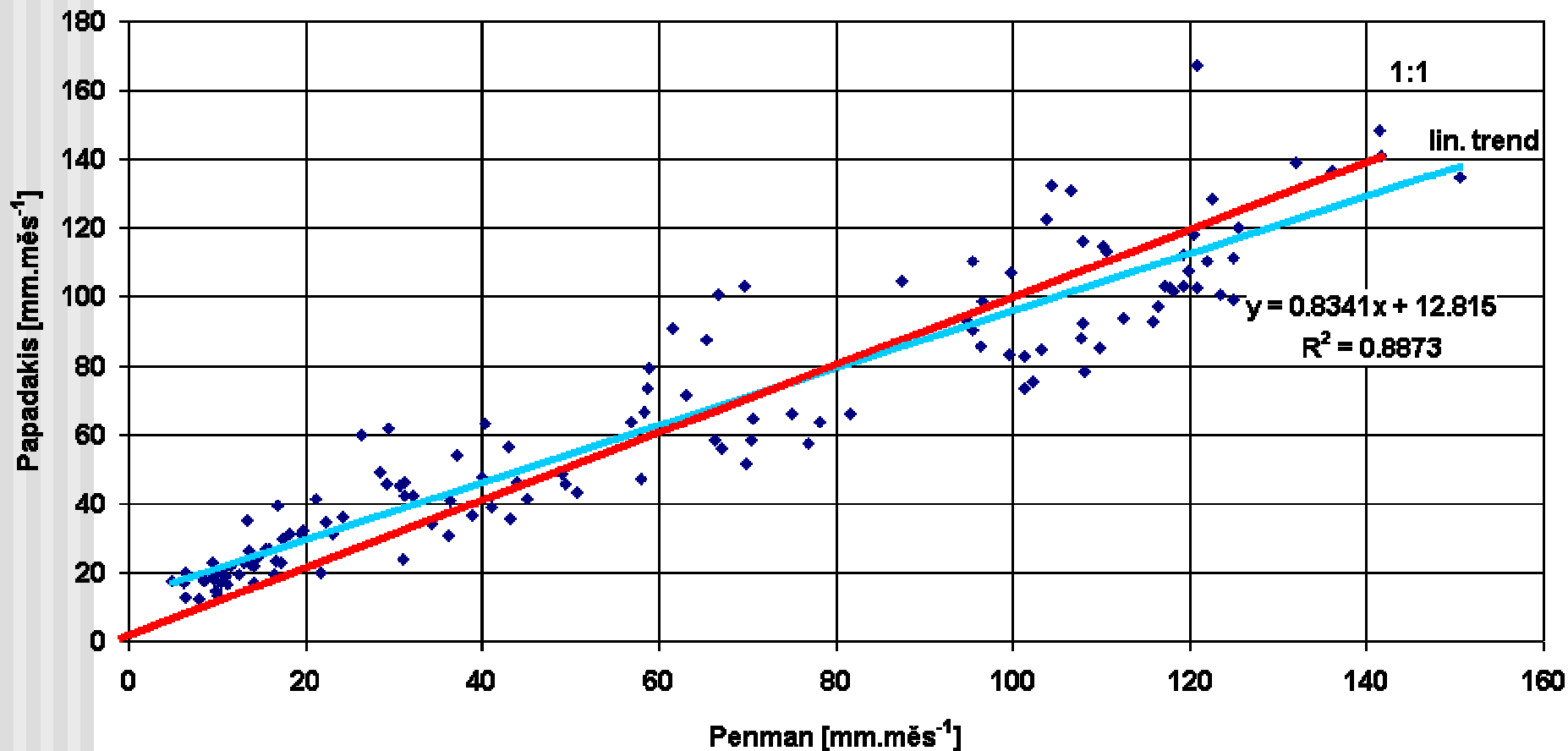
$$ETP = 5,625(e_{mx} - e_{mn})$$

ETP – potenciální evapotranspirace [mm.měs⁻¹]

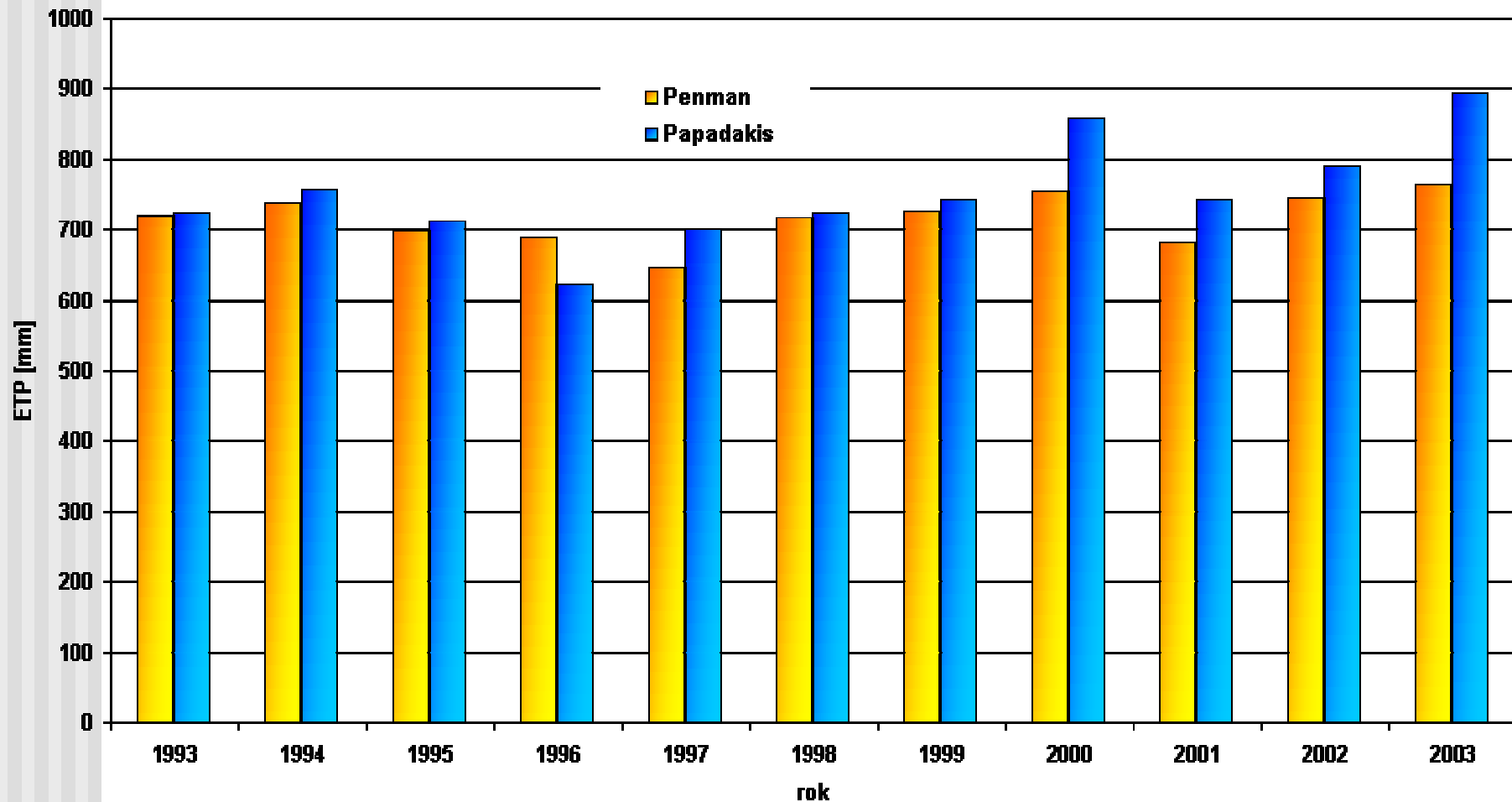
e_{mx} – napětí nasycené vodní páry vypočítané z měsíčního průměru maximálních denních teplot vzduchu ve výšce 2 m nad zemí [hPa]

e_{mn} - napětí nasycené vodní páry vypočítané z měsíčního průměru minimálních denních teplot vzduchu ve výšce 2 m, od něhož byly odečteny 2 °C [hPa]

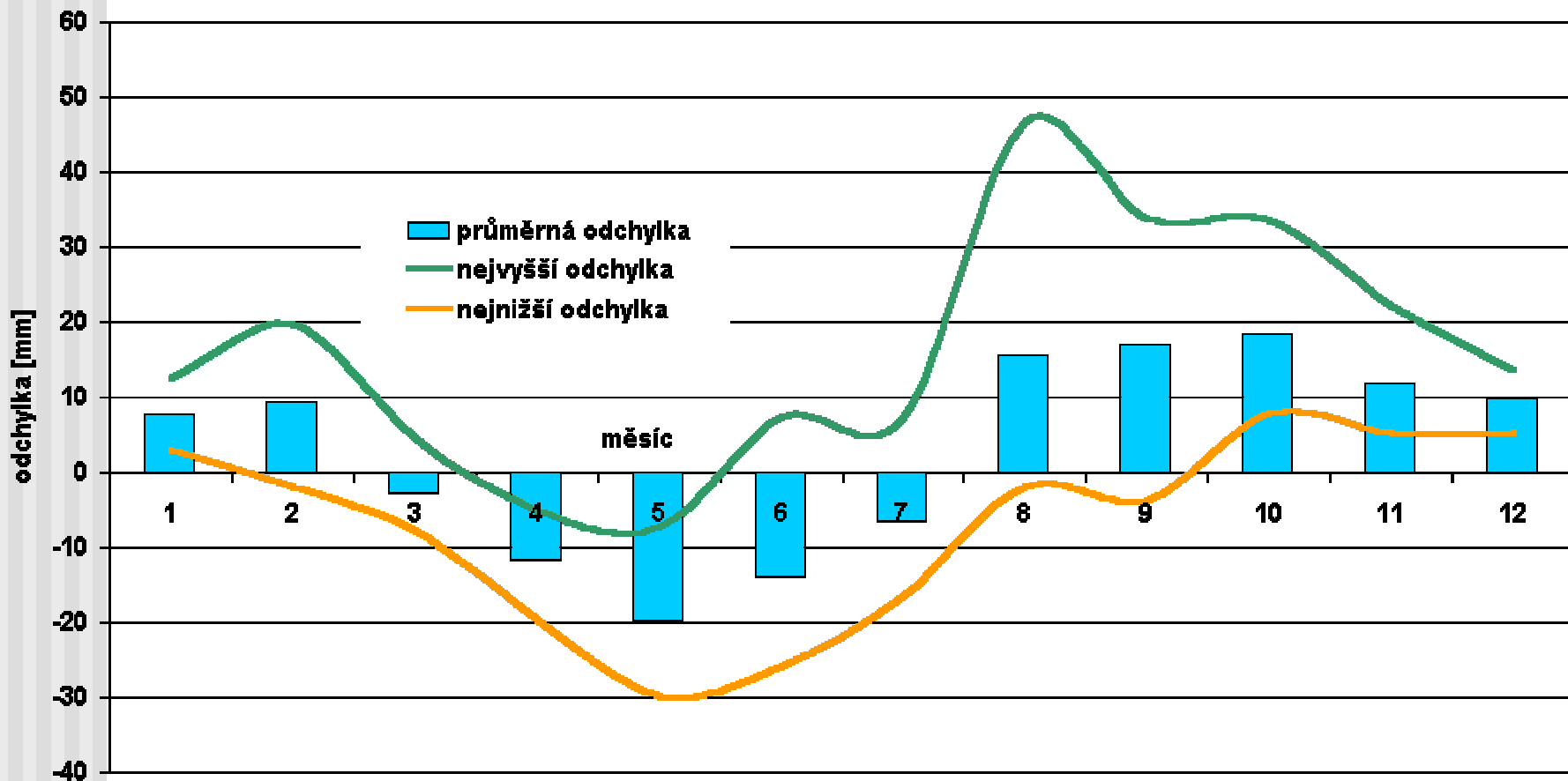
**Porovnání měsíčních úhrnů potenciální evapotranspirace podle Penmana
a Papadakise
(Lednice na Moravě, 1993-2003)**



Potenciální evapotranspirace v jednotlivých letech pro Lednici na Moravě podle Penmana a Papadakis



Roční chod odchylek mezi ETP podle Penmana a Papadakise pro Lednici za období 1993 - 2003



Výpočet evapotranspirace podle Budyka a Zubenokové

$$E_0 = \rho * D * (q_s - q)$$

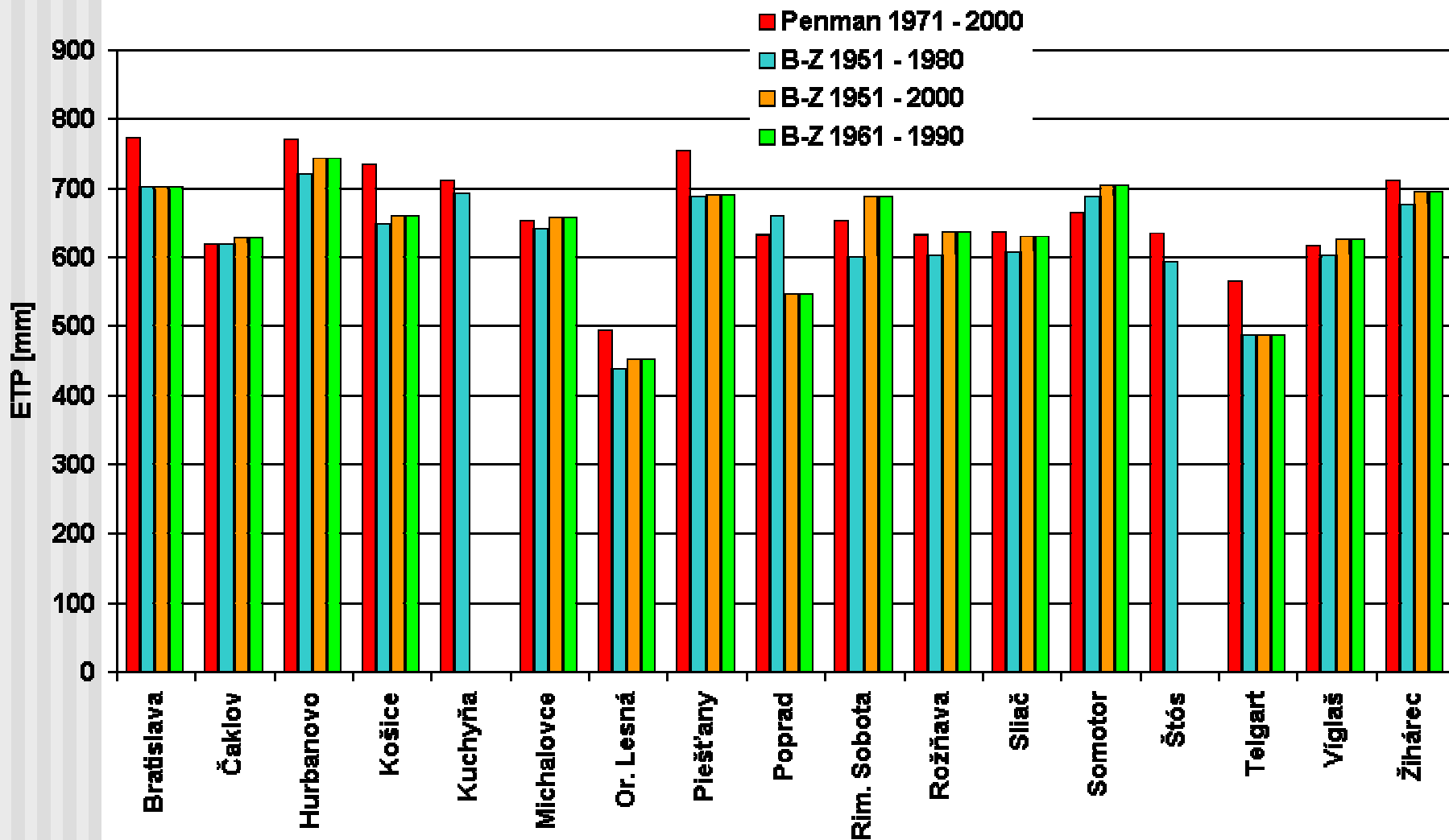
E_0 - potenciální evapotranspirace [mm].

D - součinitel rychlosti turbulentního přenosu mezi úrovní vypařujícího povrchu a úrovní měření v meteorologické budce neboli integrální koeficient difúze [m.s^{-1}].

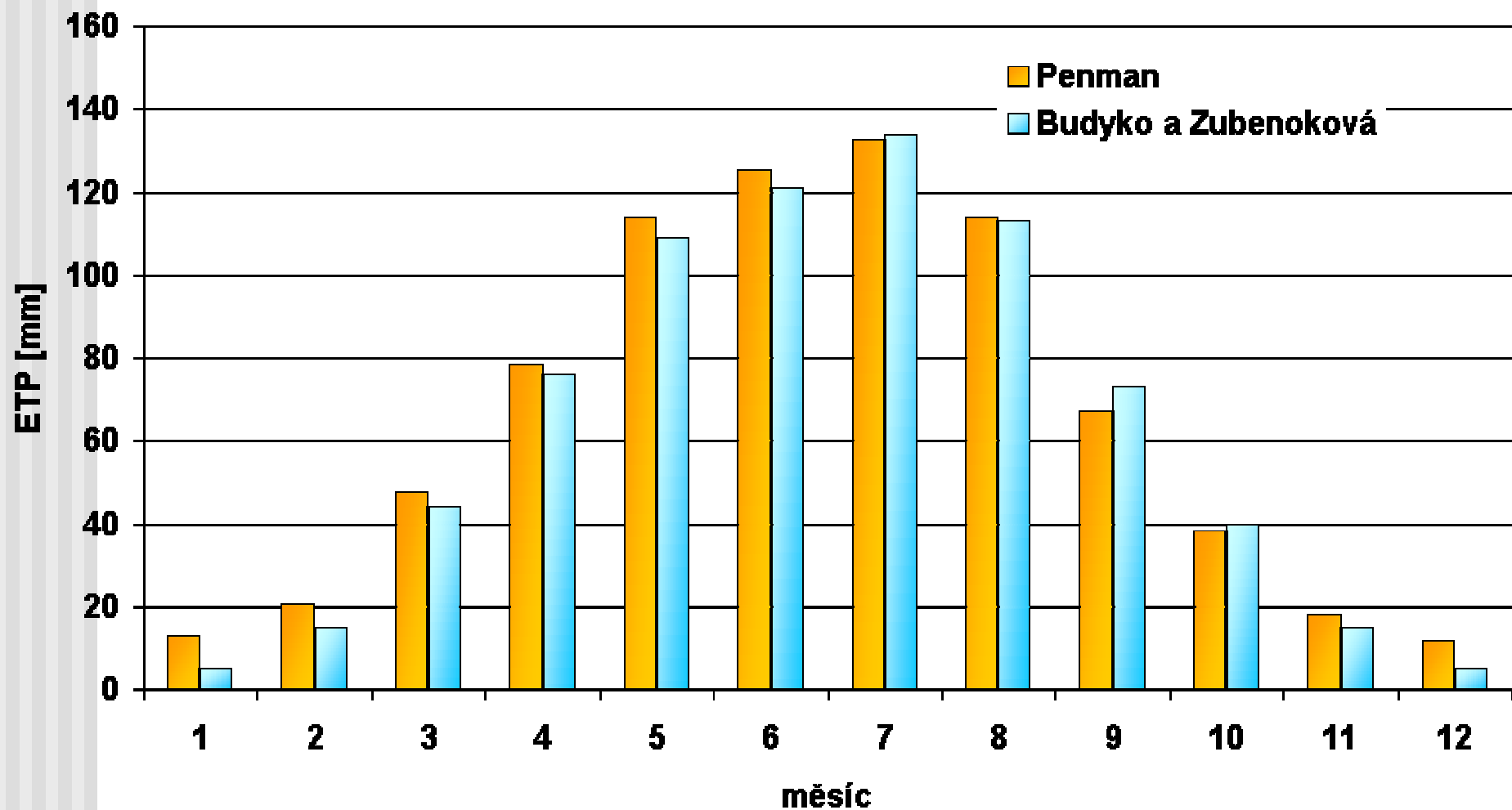
ρ - hustota vzduchu [kg.m^{-3}].

q_s, q - měrná vlhkost vzduchu nasyceného vodní párou při teplotě vypařujícího povrchu a měrná vlhkost vzduchu ve výšce 2 m, tj. na úrovni meteorologické budky [kg.kg^{-1}].

Potenciální evapotranspirace podle Penmana a Budyka se Zubenokovou



Roční chod ETP podle Penmana a B-Z v Hurbanově



Výpočet evapotranspirace podle Thornthwaita

$$ETP = 1,6(10t/I)^a$$

ETP – potenciální evapotranspirace [cm.měs⁻¹]

t – průměrná měsíční teplota

$$I = \sum (T_i/5)^{1,51}$$

T_i – dlouhodobá průměrná teplota vzduchu v i-tém měsíci v roce

$$a = (0,675 \times 10^{-6})I^3 + (77,11 \times 10^{-6})I^2 + (17,921 \times 10^{-3})I + 0.49239$$

Mintz a Walker linearizovali původní Thornthwaitovu rovnici do vztahu:

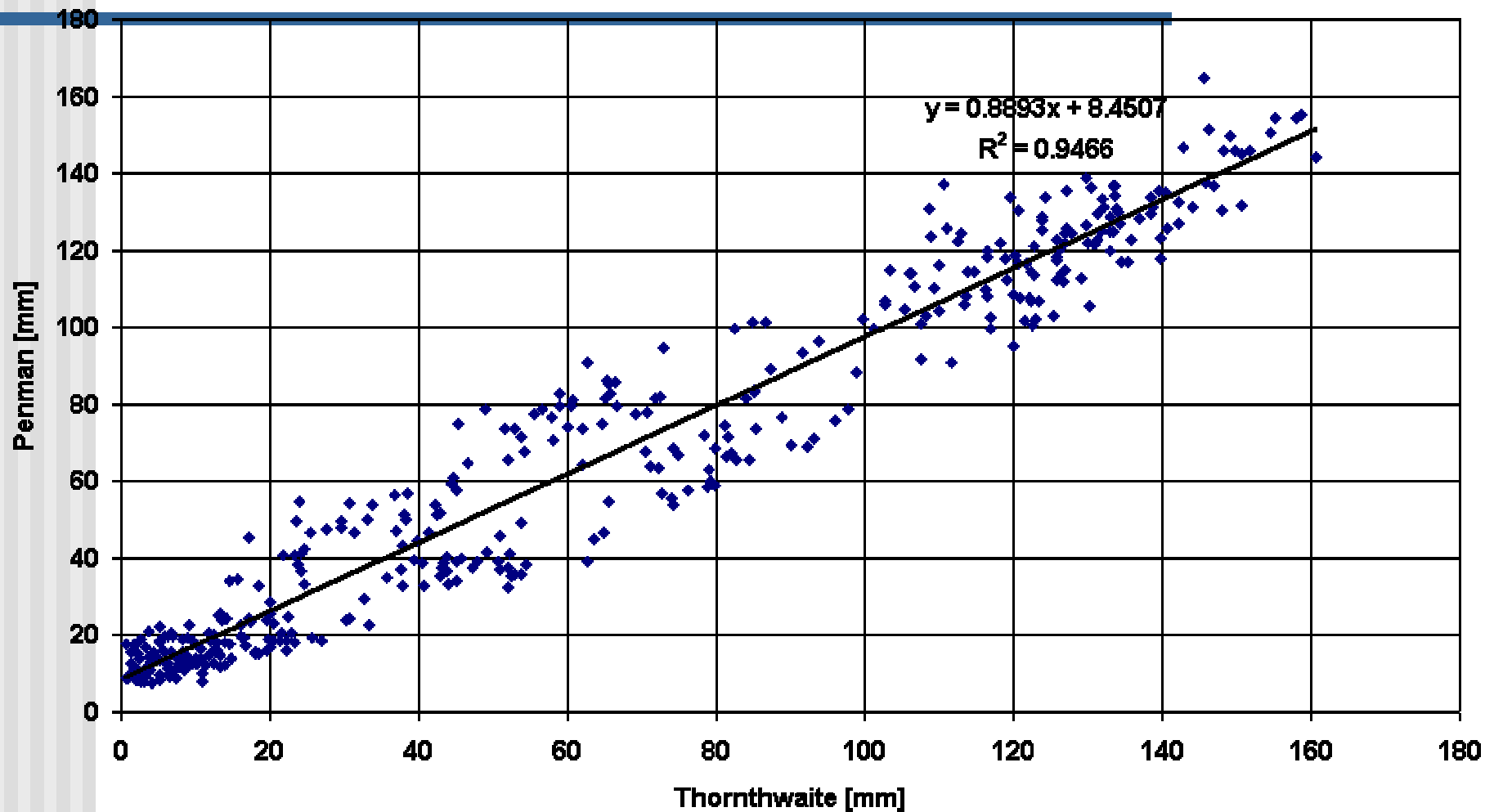
$$\mathbf{ETP = 0.17 * (n_{\max} / 12) * T_m}$$

ETP – potenciální evapotranspirace [mm.den⁻¹]

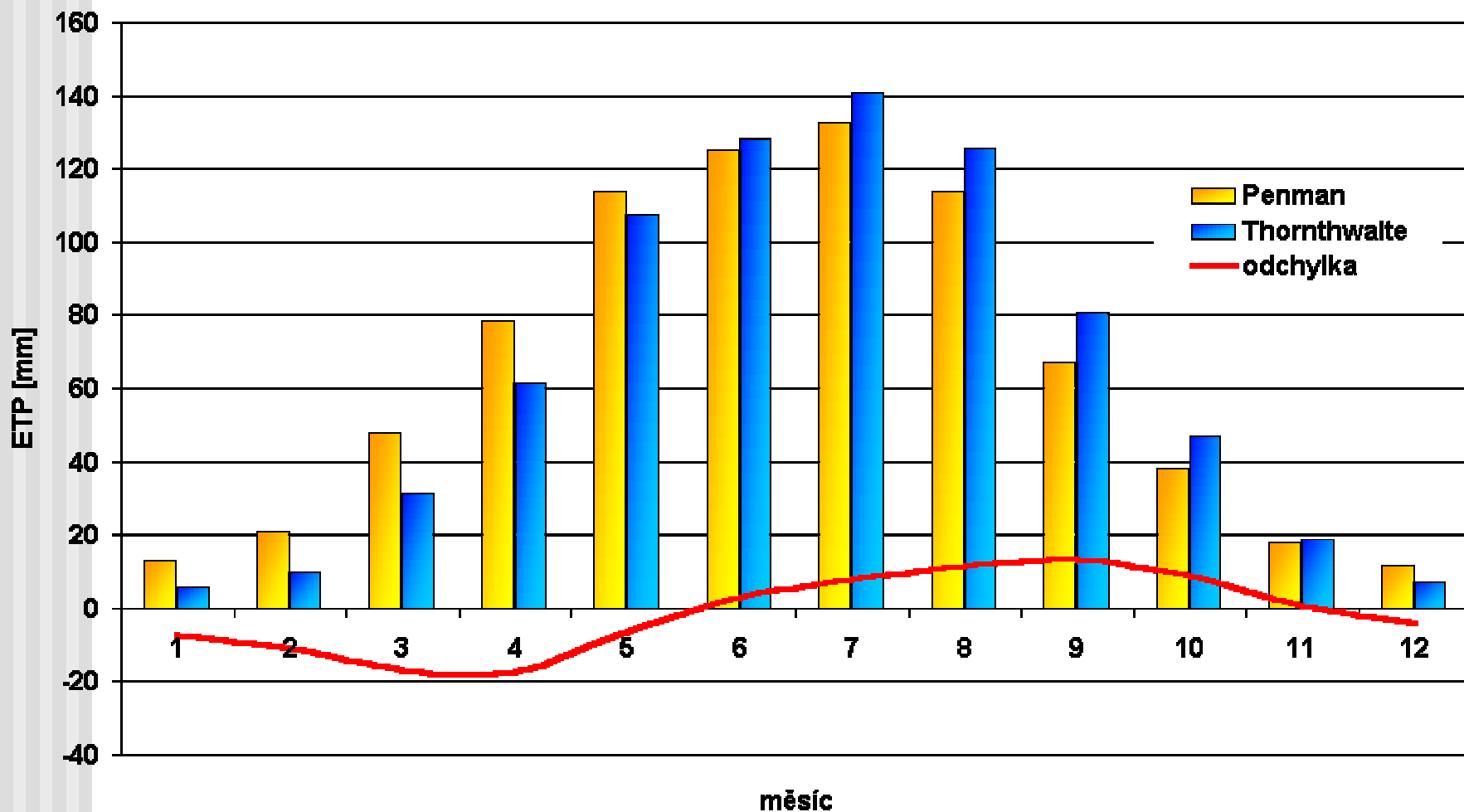
n_{\max} – astronomicky možná délka slunečního svitu [hod]

T_m – průměrná denní teplota vzduchu [°C]

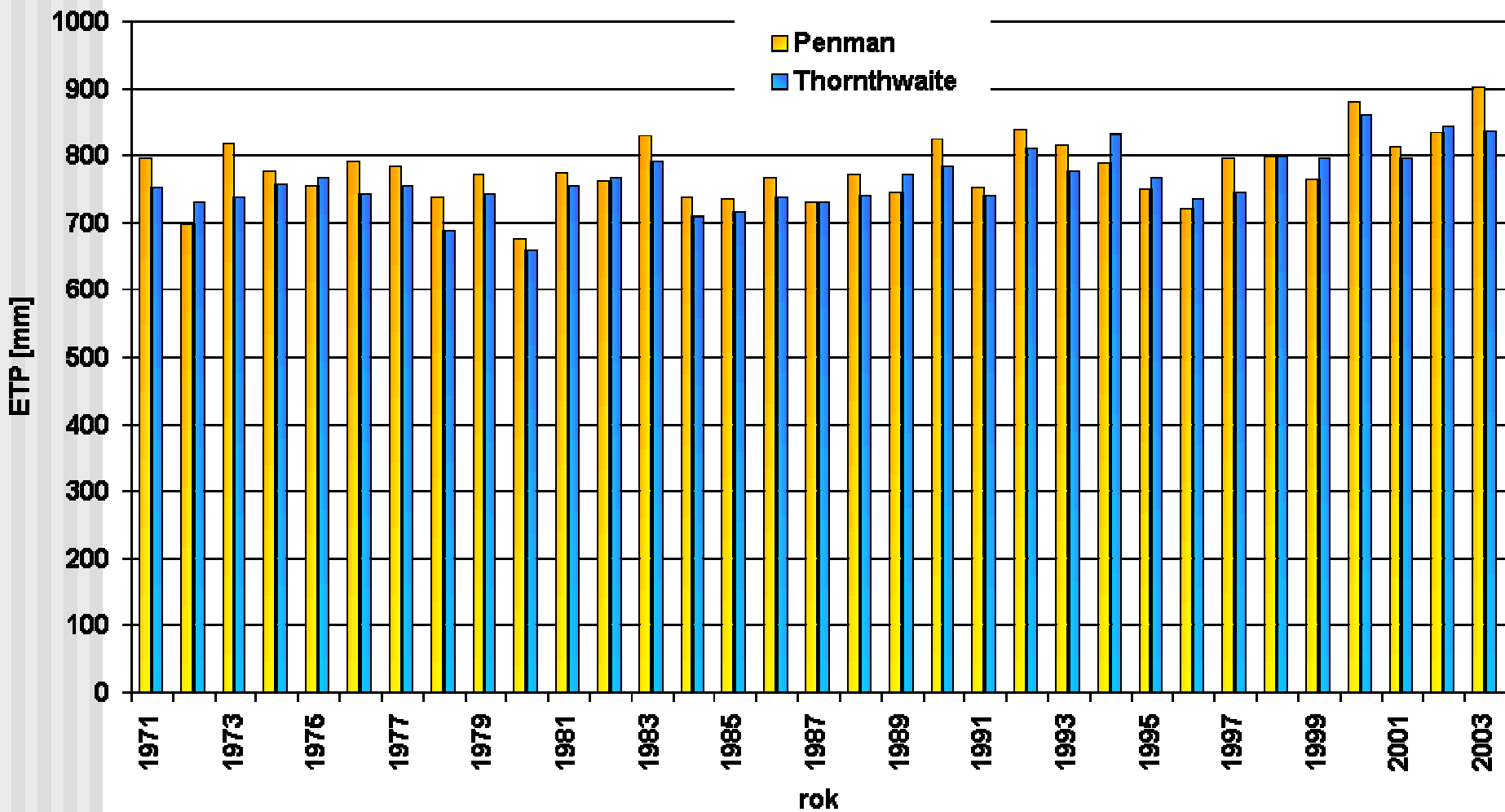
Porovnání měsíčních úhrnů pot. evapotranspirace podle Penmana a Thornthwaite (Hurbanovo, 1971-2003)



Roční chod ETP podle Penmana a Thornthwaita v Hurbanově

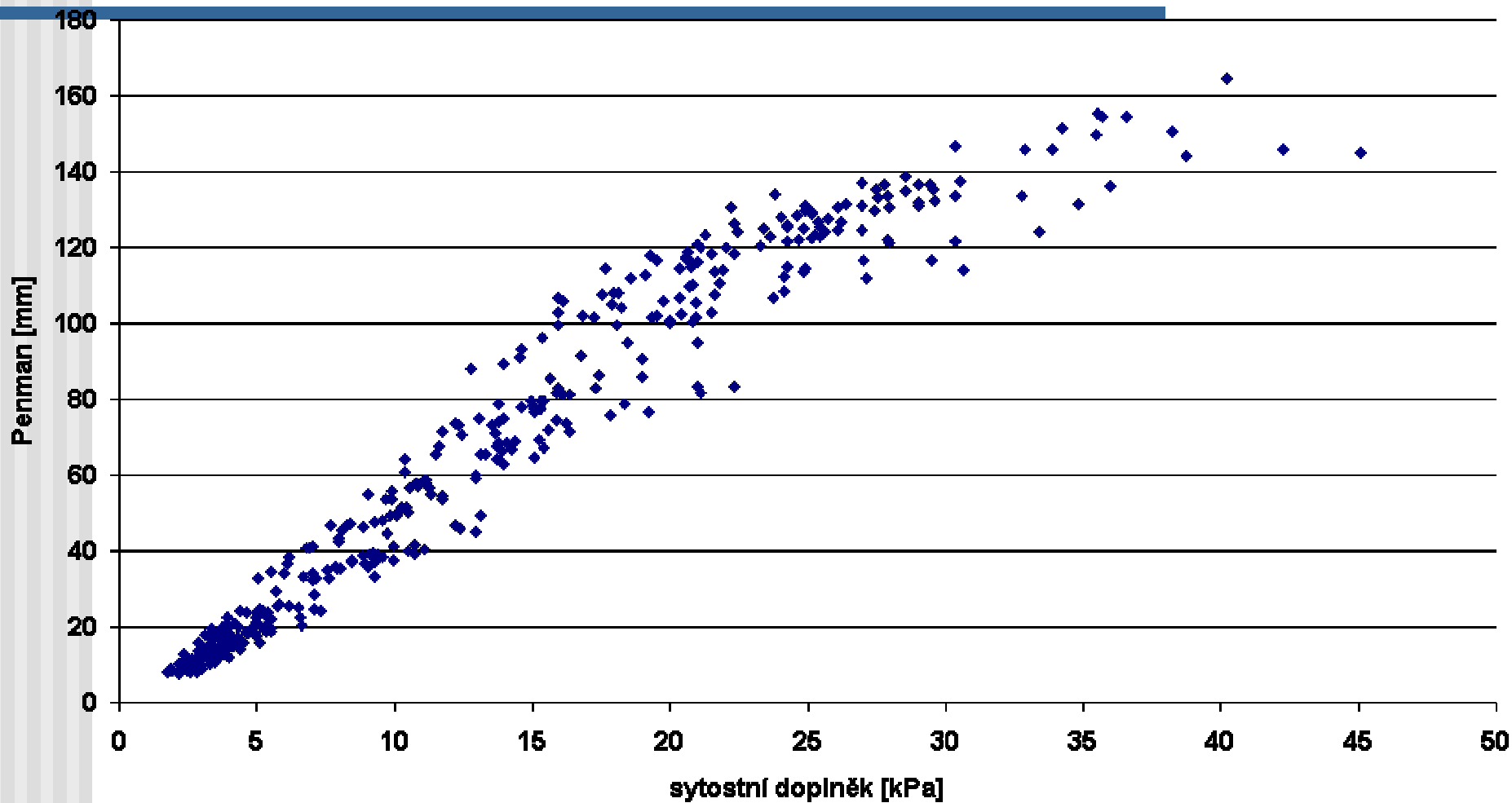


Porovnání ročních hodnot podle Penmana a Thornthwaite pro Hurbanovo

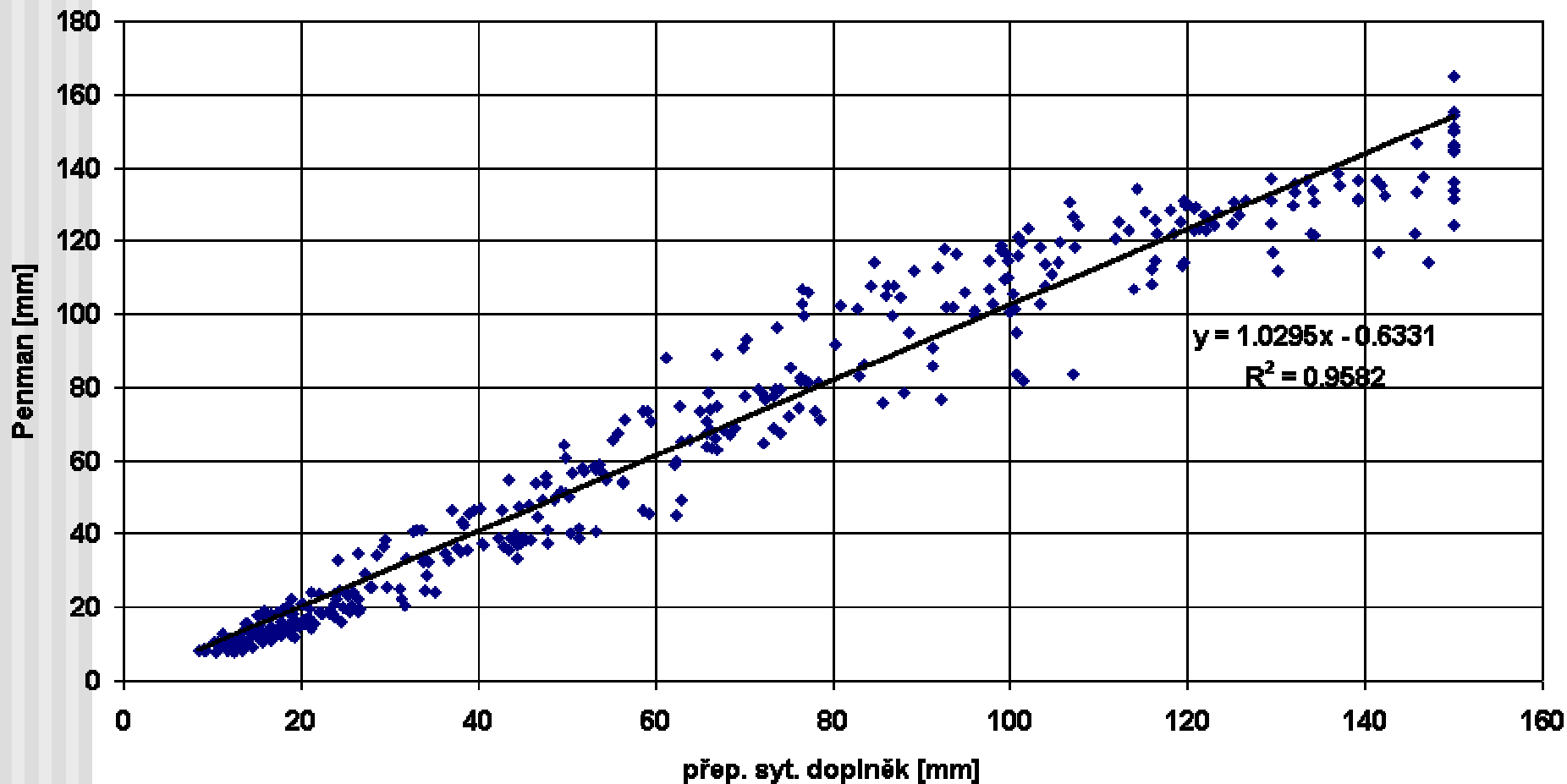


Potenciální evapotranspirace na **základě sytostního doplňku**

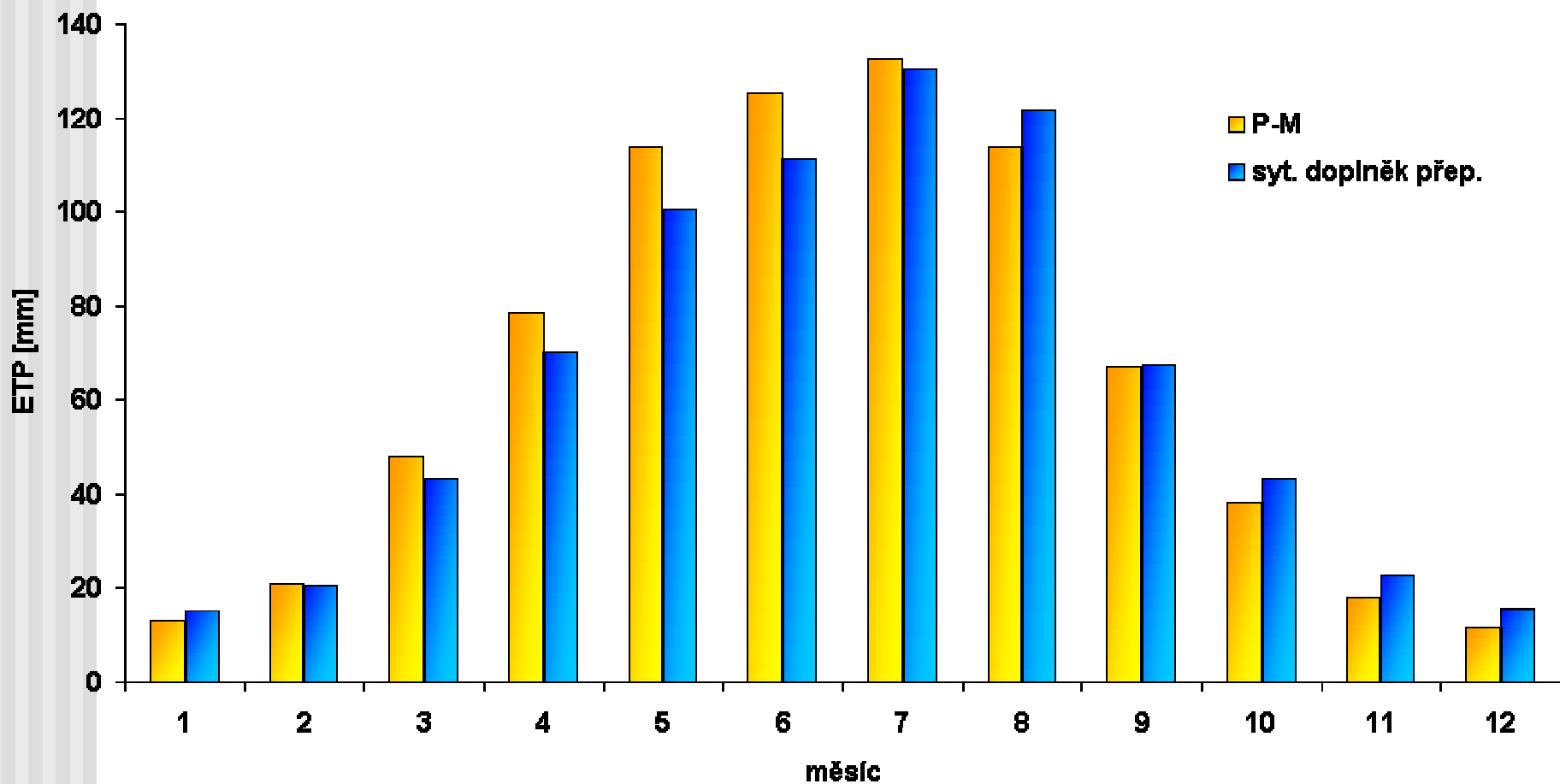
**Porovnání měsíčních úhrnů pot. evapotranspirace podle Penmana a
sytostního doplněku (Hurbanovo, 1971-2003)**



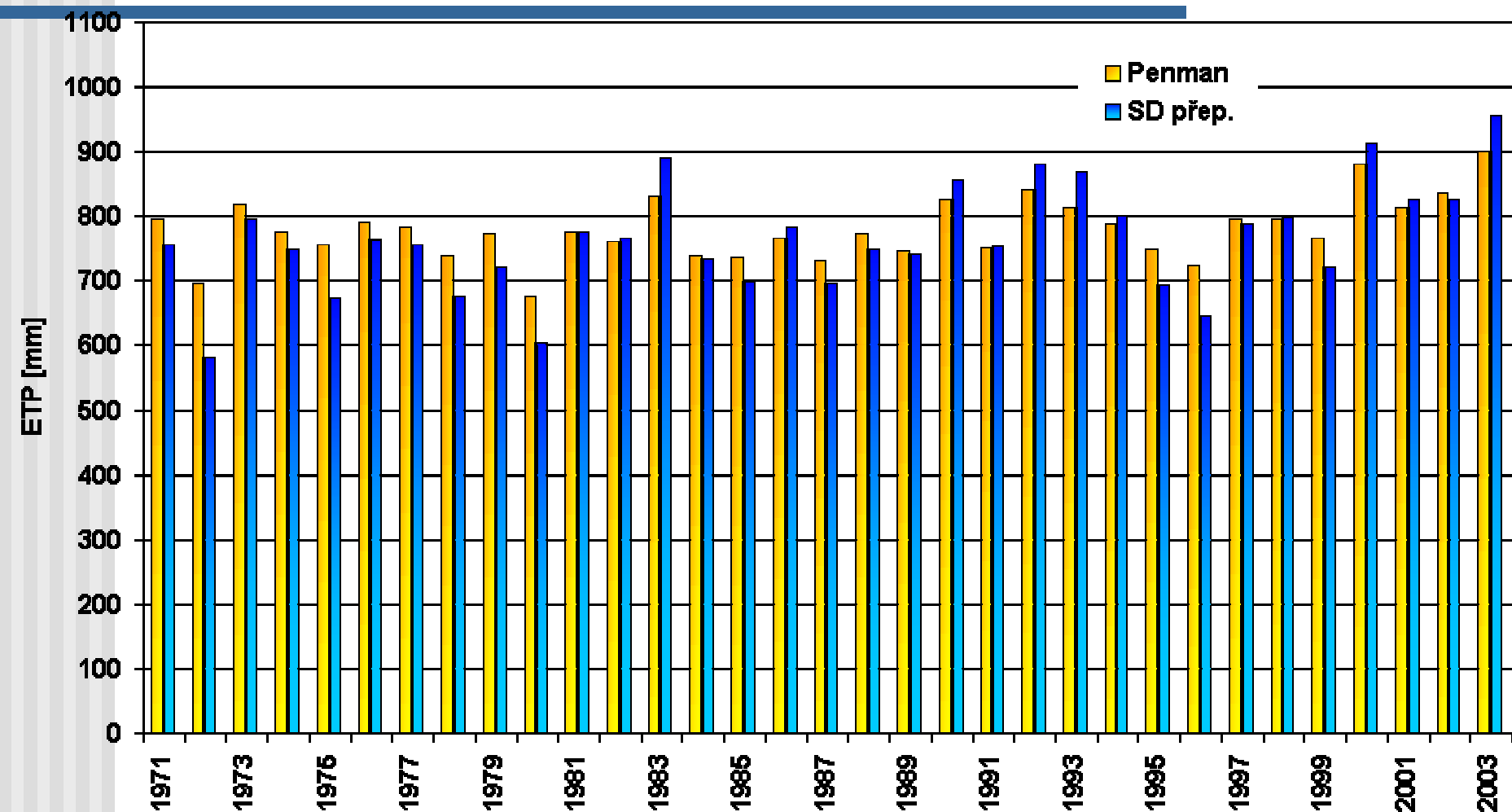
Porovnání měsíčních úhrnů pot. evapotranspirace podle Penmana a vypočítané ze sytostního doplněku (Hurbanovo, 1971-2003)



Roční chod ETP podle Penmana a přepočítaného sytostního doplňku v Hurbanově



Porovnání ročních hodnot podle Penmana a přepočítaného syst. doplňku pro Hurbanovo



Závěr:

- je velmi obtížné stanovit, která metoda výpočtu potenciální evapotranspirace na základě empirických vzorců je nejpřesnější, vždy je zapotřebí vycházet z dostupnosti vhodných meteorologických podkladů a cíle a účelu výpočtu
- nejsou vzácností odchylky ostatních metod od Penmana-Monteitha v některých měsících až ± 20 mm, v dlouhodobějších průměrech se tyto odchylky většinou vzájemně kompenzují
- v jarních měsících bývají údaje z empirických rovnic většinou podhodnocené, ve zbývajících nadhodnocené, přičemž velikost odchylek se liší v závislosti na použité metodě