



SLOVENSKÁ TECHNICKÁ
UNIVERZITA V BRATISLAVE
STAVEBNÁ FAKULTA

Študentská vedecká konferencia
akademický rok 2015/2016

Hydroenergetický potenciál

Meno študenta, ročník, odbor:

Simona Bogárová, 3. ročník VSVH

Martin Bulín, 3. ročník VSVH

Vedúci práce:

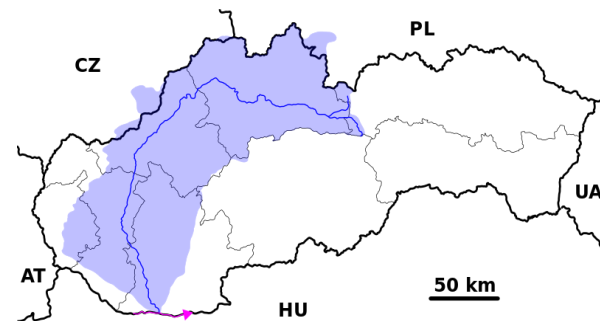
doc. RNDr. Jozefa Lukovičová, PhD

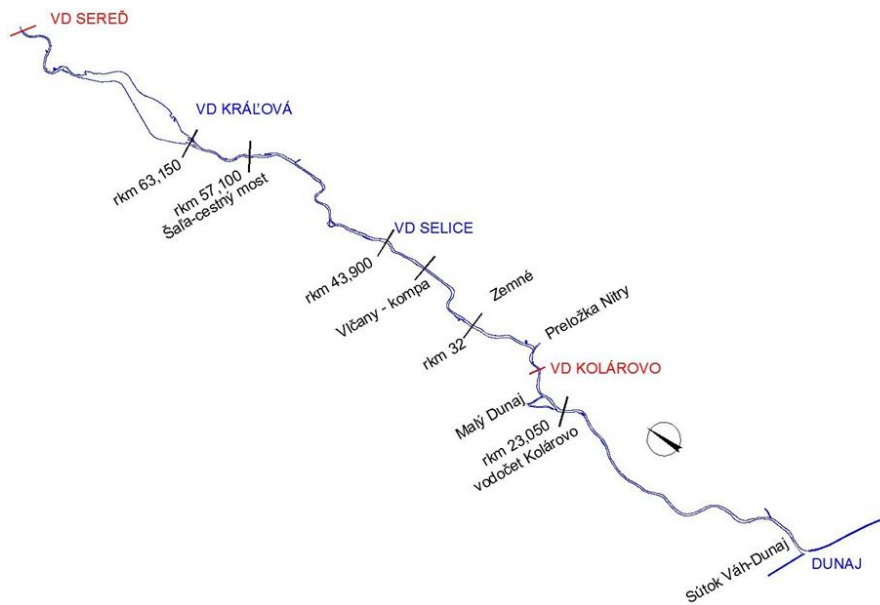
Katedra:

Katedra fyziky

Lokalita riešeného územia

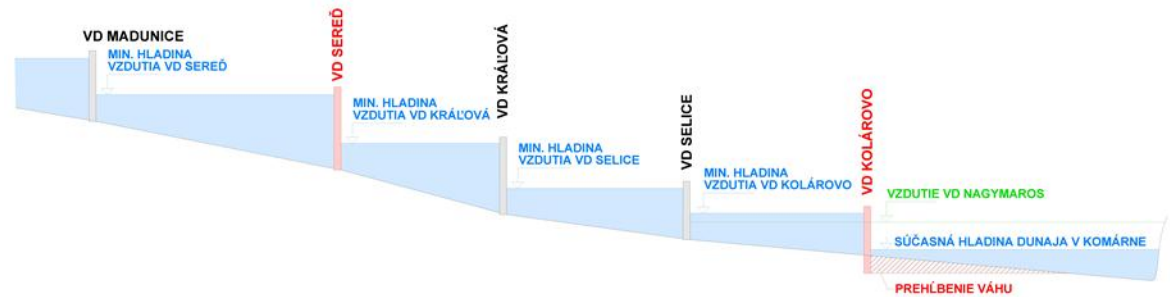
- Váh (Dolný Váh)
- Aktuálny stav Sered' – Komárno
- Cieľ Komárno – Žilina
- VD Kráľová a Selice
- Kritické miesta – železničný most Šaľa, plytčina v Kolárove





Úsek Dolného Váhu – situácia

Pozdĺžny rez úseku



Cieľ – výstavba VD Kolárovo

- Zlepšenie podmienok ŽP pri nízkych prietokoch
- Využitie vodnej energie

Riešenia

- Súčasť – regulačná VE
- Prietokové zmeny počas dňa – spôsobuje vlnový režim prúdenia
- Rozdiel medzi prietokmi VD Kráľová a VD Selice

Plynule sa meniace neustálené prúdenie

- Základné parametre plynule sa meniaceho neustáleného prúdenia:
 - strednú prierezovú rýchlosť $v = v(l, t)$,
 - prietokovú polohu $S = S(l, t)$, a tým aj hĺbku $y = y(l, t)$riešime zo sústavy parciálnych diferenciálnych rovníc:

- Saint-Venanta

$$i = i_e + \frac{1}{g} * \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{1}{2g} * \frac{\partial (v^2)}{\partial l}$$

- spojitosti

$$S * \frac{\partial v}{\partial l} + v * \frac{\partial S}{\partial l} + \frac{\partial S}{\partial t} = 0$$

pre dané okrajové podmienky

$$v_l = v_l(0, t)$$

$$S_l = S_l(0, t)$$

$$y_l = y_l(0, t)$$

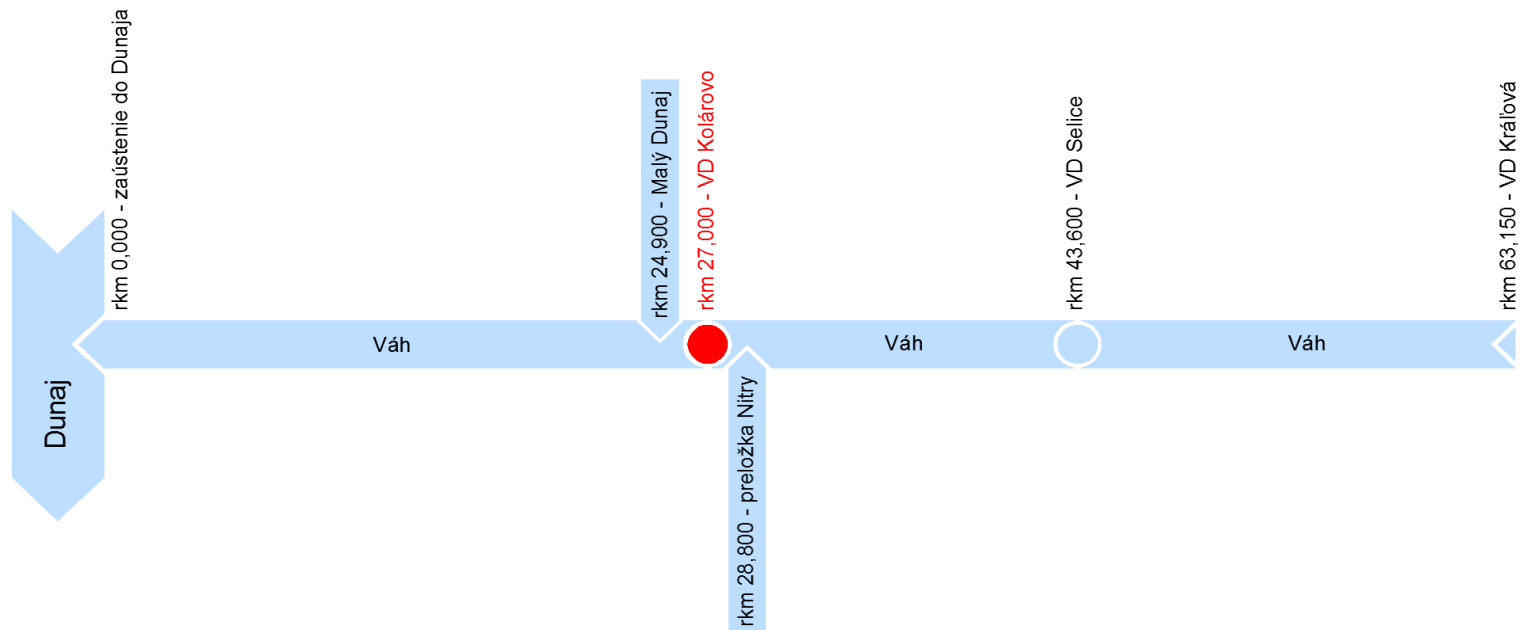
a začiatočné podmienky

$$v_t = v_t(l, 0)$$

$$S_t = S_t(l, 0)$$

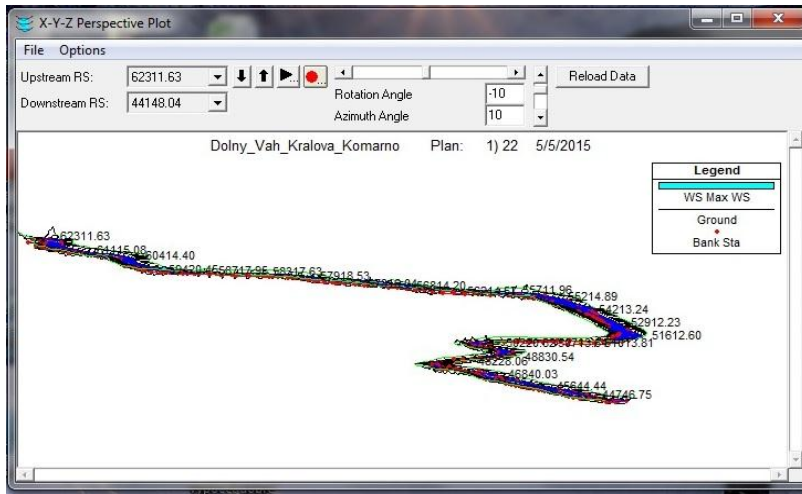
$$y_t = y_t(l, 0)$$

- Vplyv vzdutia rieky Dunaj predstavuje problém pre stanovenie jednoznačnej závislosti prietoku cez VE Kráľová a hladinový režim Váhu
- Zostavenie 1D matematického modelu



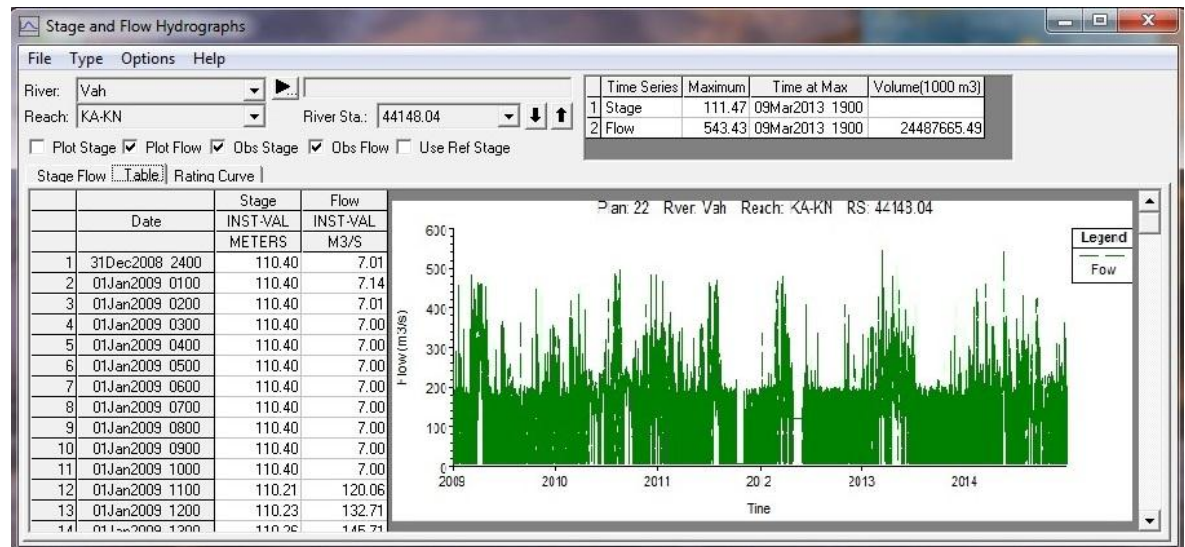
Výpočet potencionálneho objemu výroby EE na VD

- Reálny rad priemerných hodinových prietokov
- Simulácia hladinového a prietokového režimu
- Údaje od 1.1.2009 – 31.12.2014
- Výpočet zostavený pre 2 riešenia:
 - HPH 109,00 m.n.m.
 - HPH 110,00 m.n.m.
- Rozdelenie úseku na 3 časti

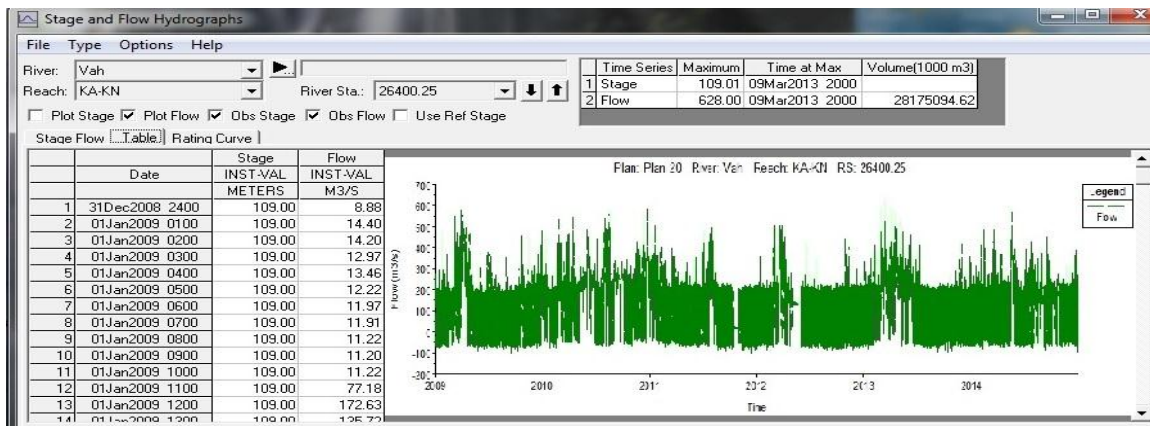
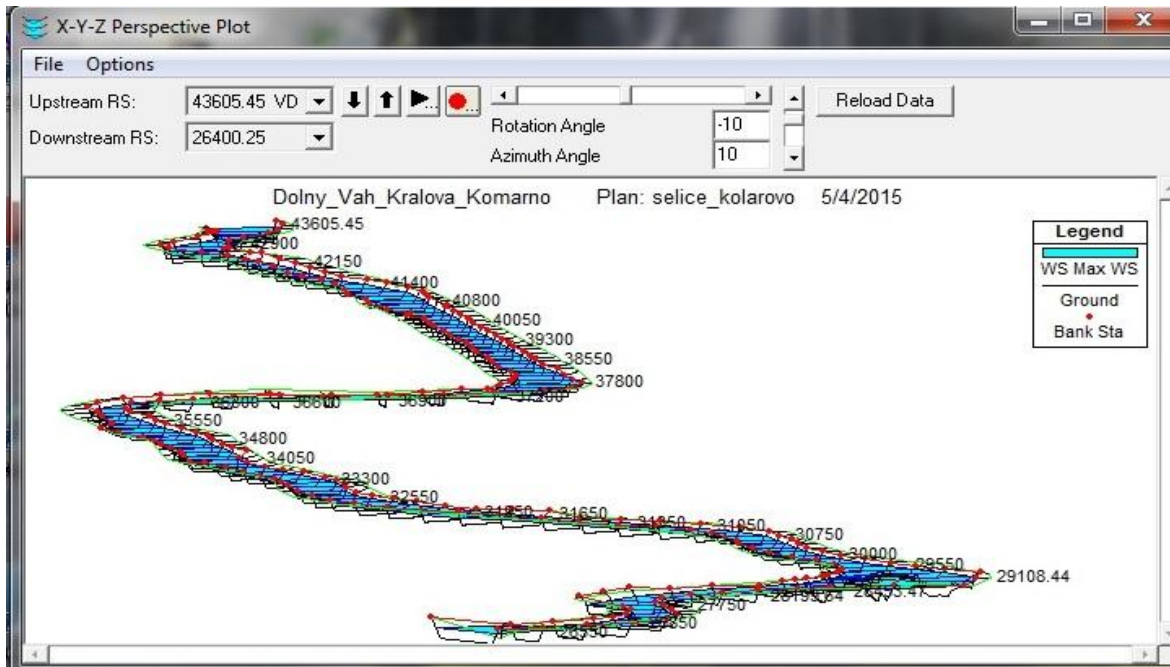


Výpočtový model rieky Váh,
úsek VE Kráľová - VD Selice

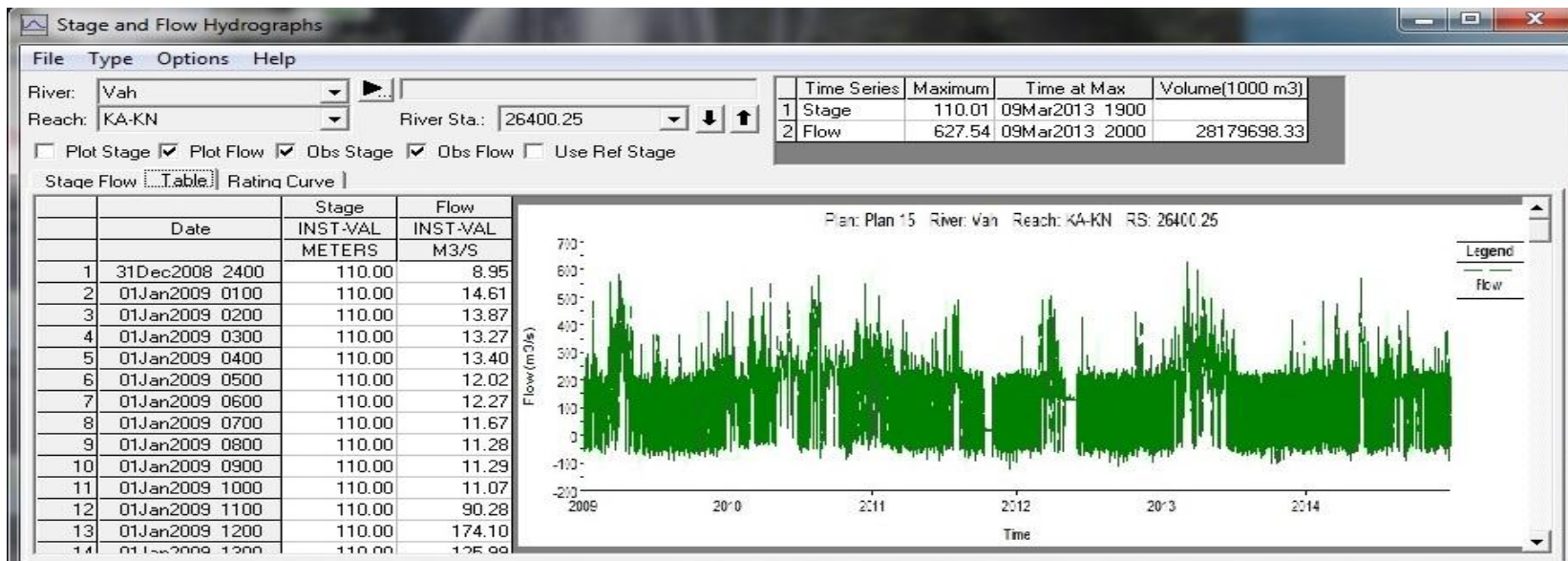
Hladinový a prietokový
režim na reálnom rade
priemerných
hodinových prietokov,
úsek VE Kráľová - VD
Selice



- Hladinový a prietokový režim z úseku I. – vstupný údaj pre úsek II.



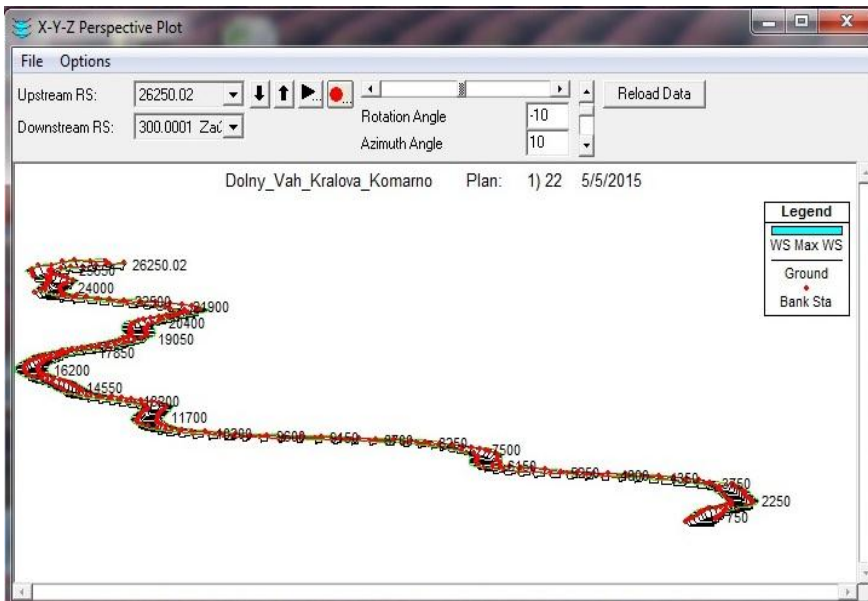
Hladinový a prietokový režim na reálnom rade priemerných hodinových prietokov nad VD Kolárovo **Scenár 1**



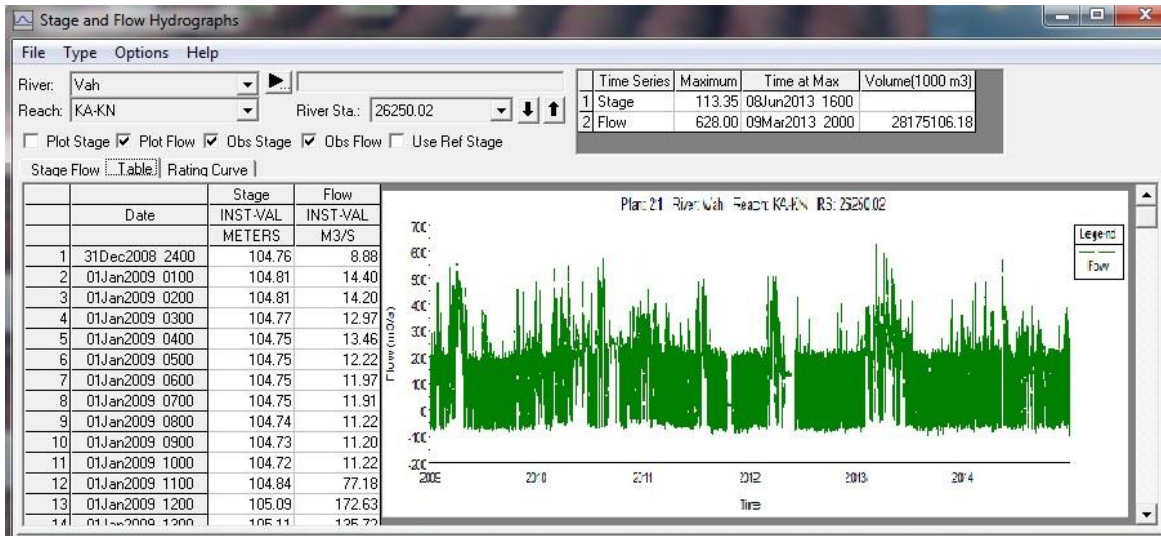
Hladinový a prietokový režim na reálnom rade priemerných hodinových prietokov nad VD Kolárovo **Scenár 2**

Riešenie úseku III.

- Zahrnutie prítoku malého Dunaja
- Koniec úseku vyústením rieky Váh do Dunaja pri Komárne



Výpočtový model rieky Váh, úsek
VD Kolárovo - Komárno most



Hladinový a prietokový
režim na reálnom rade
priemerných hodinových
prietokov pod VD
Kolárovo **Scenár 1**

Okamžitý výkon VE

Podľa vzťahu:

$$P = 9,81 \cdot Q_{VE} \cdot H_{\check{c}} \cdot \eta_{VE} \cdot 10^{-3} \quad [\text{MW}]$$

kde :

Q_{VE} - je okamžitý prietok cez VE [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$],

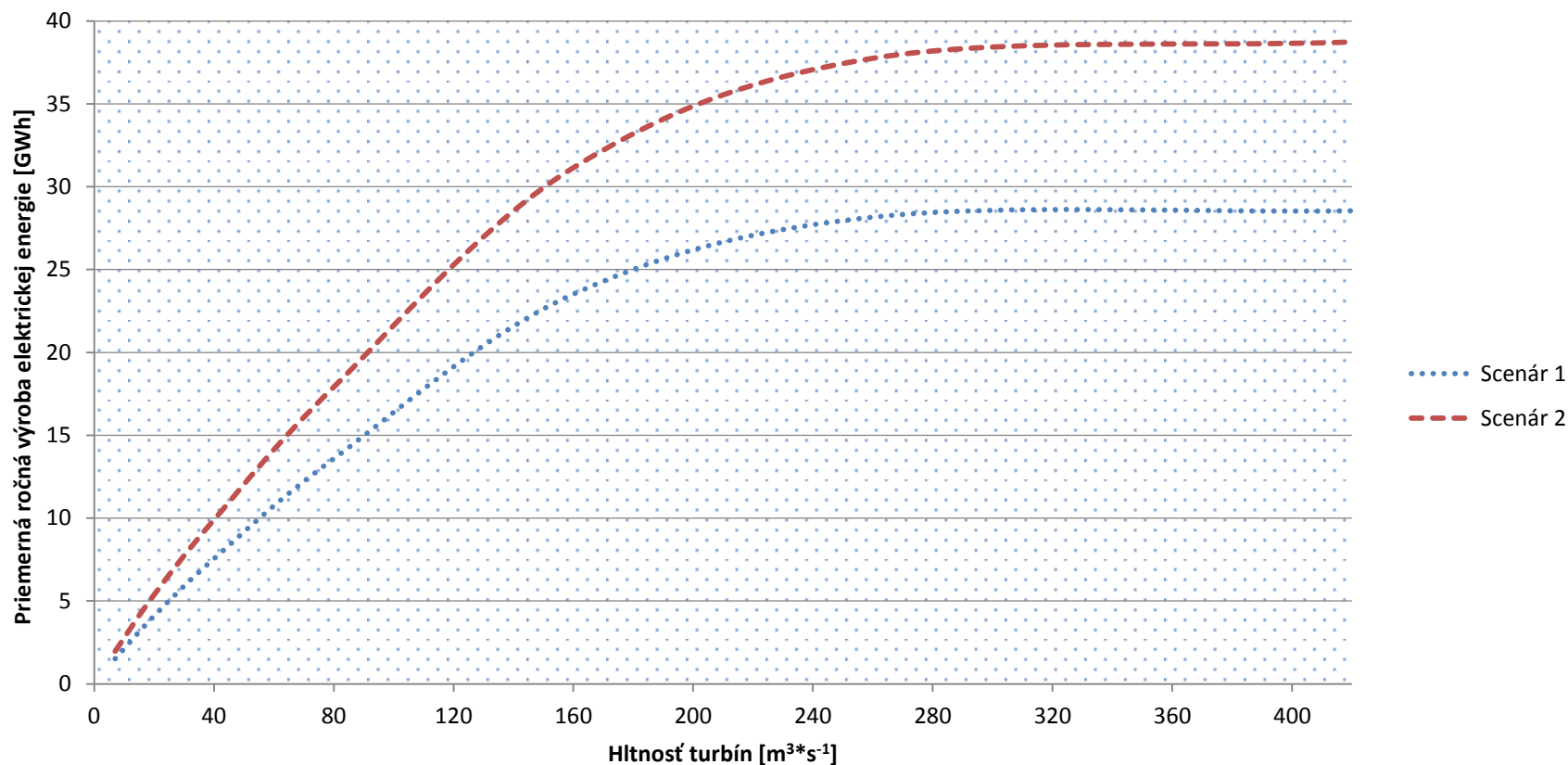
$H_{\check{c}}$ - okamžitý čistý spád na VE [m],

η_{VE} - priemerná účinnosť VE (uvažovaná hodnotou 0,85).

Výroba na VE bola vypočítaná s 1 hodinovým časovým krokom podľa vzťahu :

$$E = P \cdot t \quad [\text{MWh}]$$

Stanovenie výsledkov výpočtov



Závislosť objemu výroby elektrickej energie od hltnosti VE

Stanovenie výsledkov výpočtov

- Priemerná ročná výroba = vyššia pri HPH s výškou 110,00 m.n.m.
- Rozdiel ročnej výroby – zmenou hltnosti turbín
- Minimálny rozdiel pri $7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- Maximálny rozdiel pri $420 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- Rozdiel 10 GWH

Ďakujeme za
pozornost'