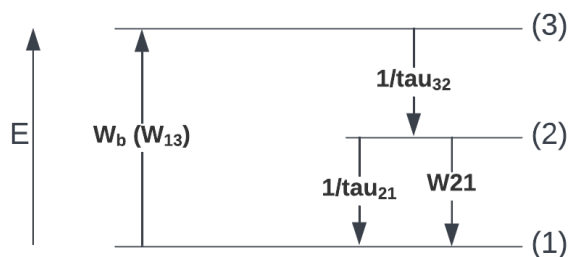


Parametry rezonátoru z předchozího úkolu

- $\gamma_1 = 0\%$
- $\gamma_2 = 3\%$
- $\gamma_I = 1.3\%$
- $l = d = 0.111627\text{m}$
- $\varnothing_1 = \varnothing_2 = 788.95\mu\text{m}$ (tady si nejsem jistý, jestli je návrh rezonátoru správný)

Parametry aktivní látky

- $N_\Sigma = 1.6 \cdot 10^{25} \text{m}^{-3}$
- $\tau_{21} = 3 \text{ms}$
- $\sigma = 2.5 \cdot 10^{-24} \text{m}^2$
- $\lambda_{21} = 697 \text{nm}$
- $w_0 = 0.5 \text{mm}$
- $V_f = 0.5 \cdot 10^{-8} \text{m}^{-3}$
- Předpokládá se 3 hladinový laser



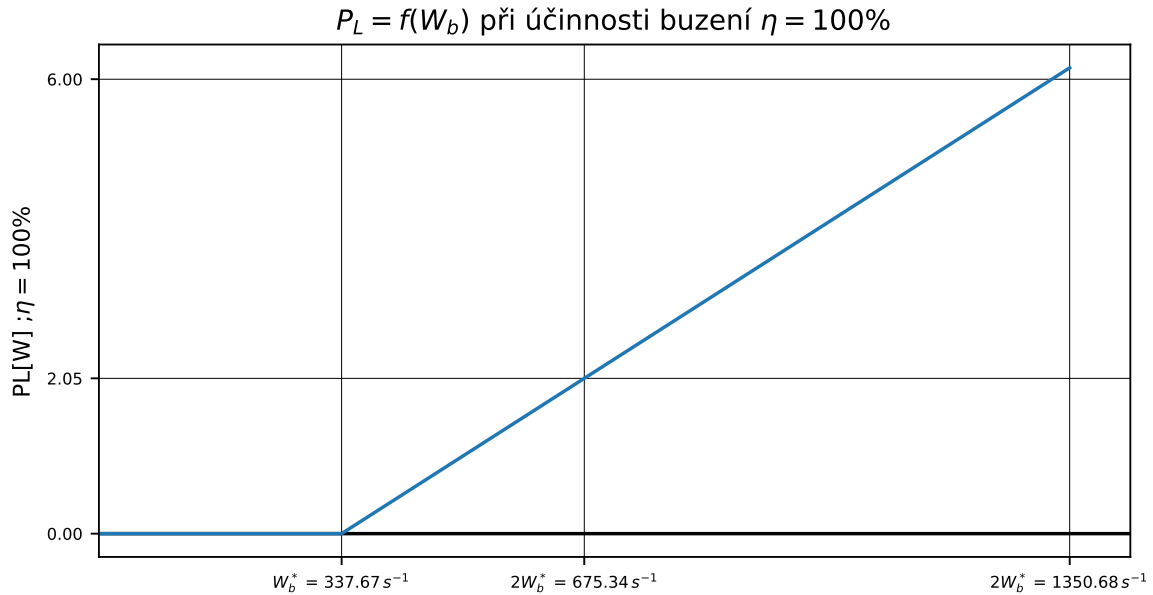
Výpočty:

- $\Delta N_i^* = \frac{(\gamma_1 + \gamma_2)/2 + \gamma_i}{\sigma \cdot l} = \frac{(0 + 0.03)/2 + 0.013}{2.5 \cdot 10^{-24} \cdot 0.111627} = 1.034 \cdot 10^{23} \text{m}^{-3}$
- $W_b^* = \frac{N_\Sigma + \Delta N_i^*}{N_\Sigma - \Delta N_i^*} \cdot \frac{1}{\tau_{21}} = \frac{1.6 \cdot 10^{25} + 1.034 \cdot 10^{23}}{1.6 \cdot 10^{25} - 1.034 \cdot 10^{23}} \cdot \frac{1}{3 \text{ms}} = 337.670 \text{s}^{-1}$
- $W_{bmin} = \frac{1}{\tau_{21}} = \frac{1}{3 \text{ms}} = 333.333 \text{s}^{-1}$

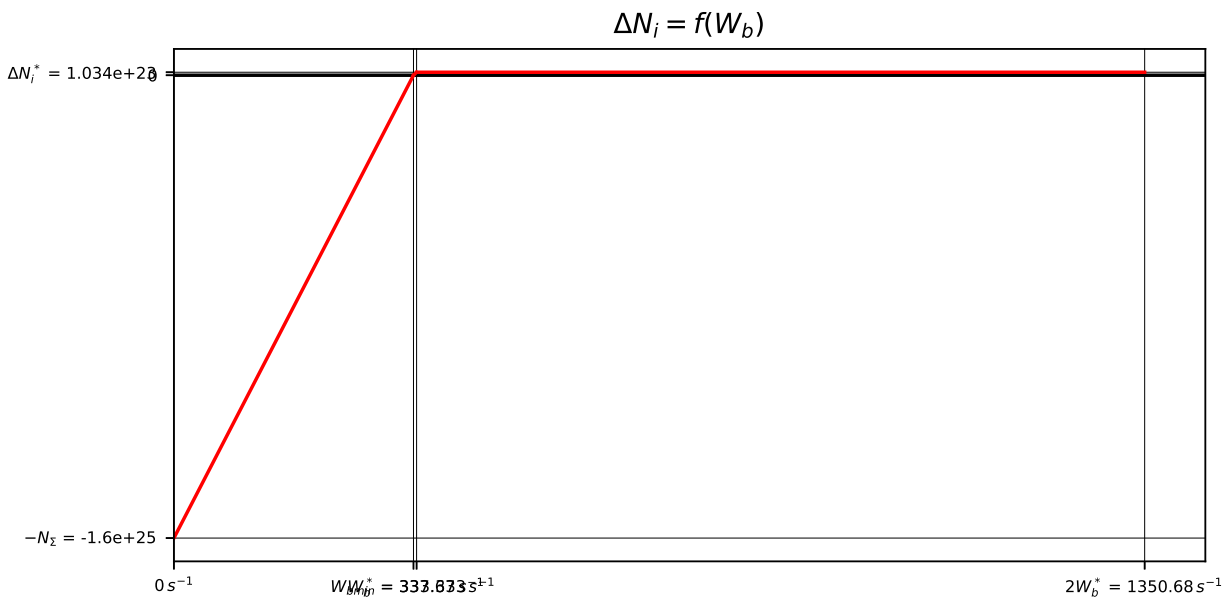
- Závislosti výkonu laseru P_L na buzení W_b :

- $$P_L = \frac{V_f \cdot (N_\Sigma + \Delta N_i^*) \cdot \hbar \cdot 2 \cdot \pi \cdot c}{4 \cdot \lambda \cdot \tau_{21}} \cdot \frac{T_2}{\gamma} \cdot \left(\frac{W_b}{W_b^*} - 1 \right), \text{ kde } T_2 = \gamma_2 \text{ a } \gamma = (\gamma_1 + \gamma_2)/2 + \gamma_i$$

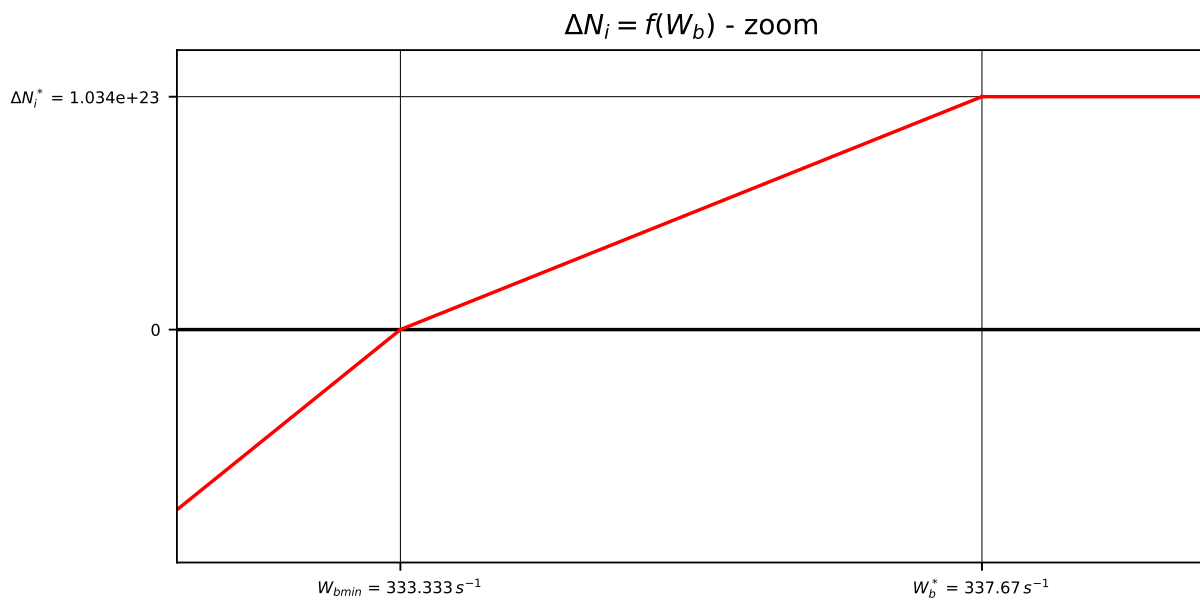
Po dosazení $W_b = 2 \cdot W_b^*$ do rovnice vychází $P_L = 2.05028418 \text{ W}$.



- Závislost inverzního počtu částic ΔN_i na buzení W_b :



Pro lepší zobrazení části grafu, kde se počet částic blíží k nule a ΔN_i^* , je na další stránce zoom tohoto grafu.



Závěr:

Navrhovaný laser má nevýhodu ve volbě 3 hladinového systému. V tomto systému je oproti 4 hladinovému systému nutno dodat potřebné množství energie, abychom nejprve dosáhli $\Delta N = 0$. Toto množství energie odpovídá rychlosti buzení $W_{bmin} = 333.333 \text{ s}^{-1}$. Výhodou by mohla být jednoduchost návrhu. Dále nevím, jak se pohybuje cena aktivní látky, ale předpokládám, že by 3 hladinový laser mohl být levnější a výrobně jednodušší ?