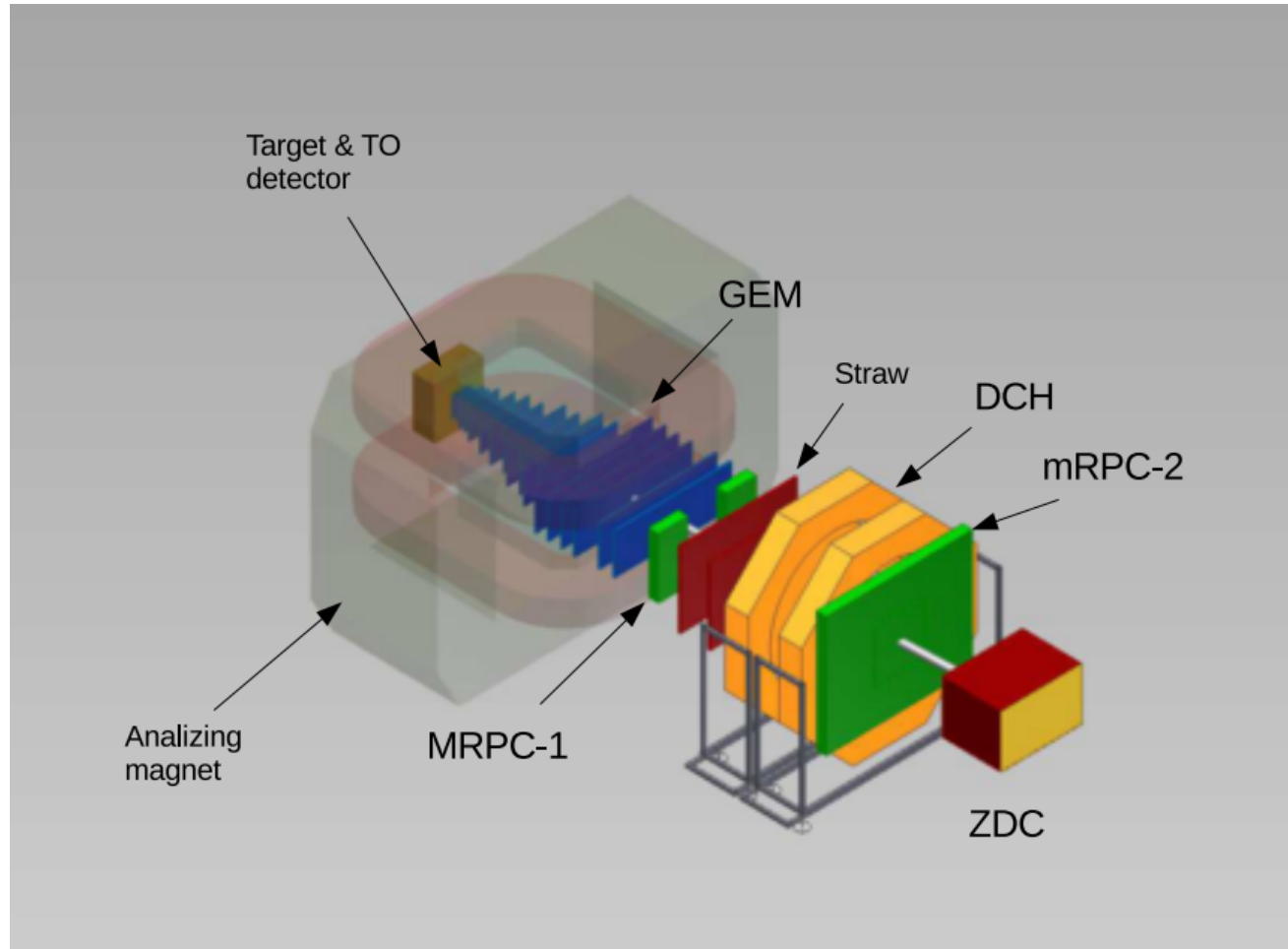
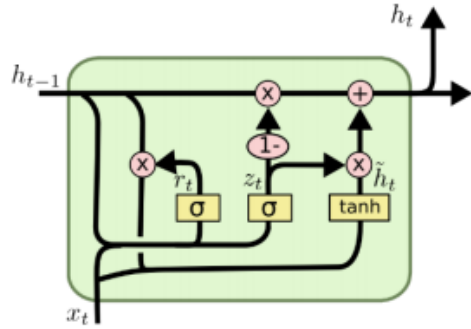


# BM@N Experiment



# RNN Option



$$z_t = \sigma(W_z \cdot [h_{t-1}, x_t])$$

$$r_t = \sigma(W_r \cdot [h_{t-1}, x_t])$$

$$\tilde{h}_t = \tanh(W \cdot [r_t * h_{t-1}, x_t])$$

$$h_t = (1 - z_t) * h_{t-1} + z_t * \tilde{h}_t$$

- 32 Conv1D 3 × 3 filters;
- bidirectional GRU with the output size equals to 64;
- 30% dropout layer;
- forward GRU with 64 hidden neurons;
- 30% dropout layer.

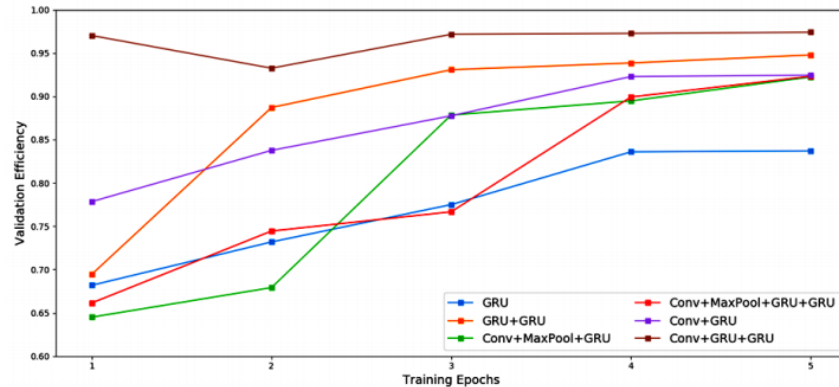
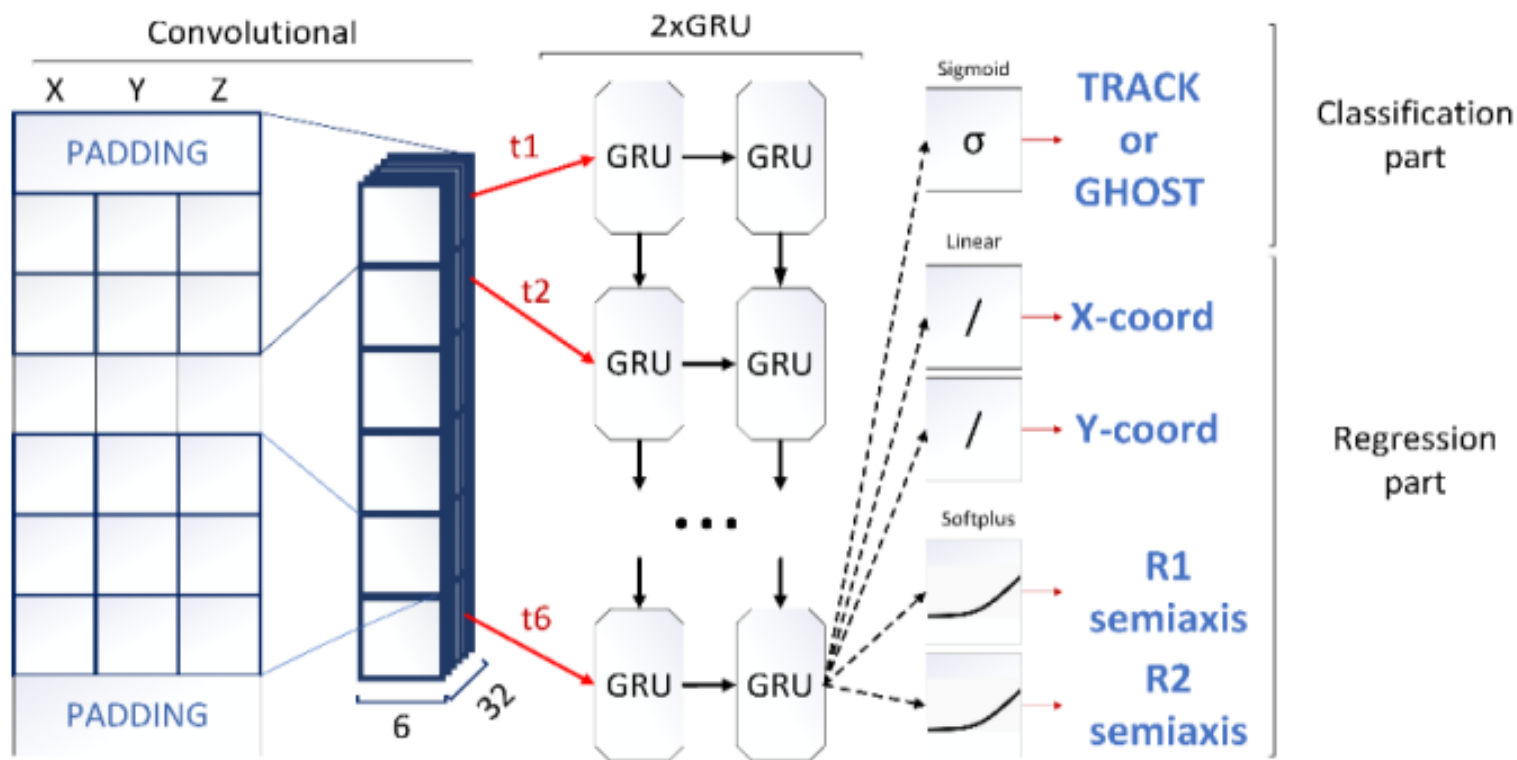


Figure 4. Validation efficiency value vs training epoch number for 6 different models of NN

Recall – Частка справжніх треків, що було відгадано  
 Precision – Частка треків, що були класифіковані як справжні насправді справжні  
 Accuracy – Частка треків, що були вгадані правильно

	3 points	4 points	5 points
<b>Recall</b>	98.2%	99.0%	98.3%
<b>Precision</b>	49.0%	57.0%	70.0%
<b>Accuracy</b>	88.0%	92.0%	95.2%

# RNN Option

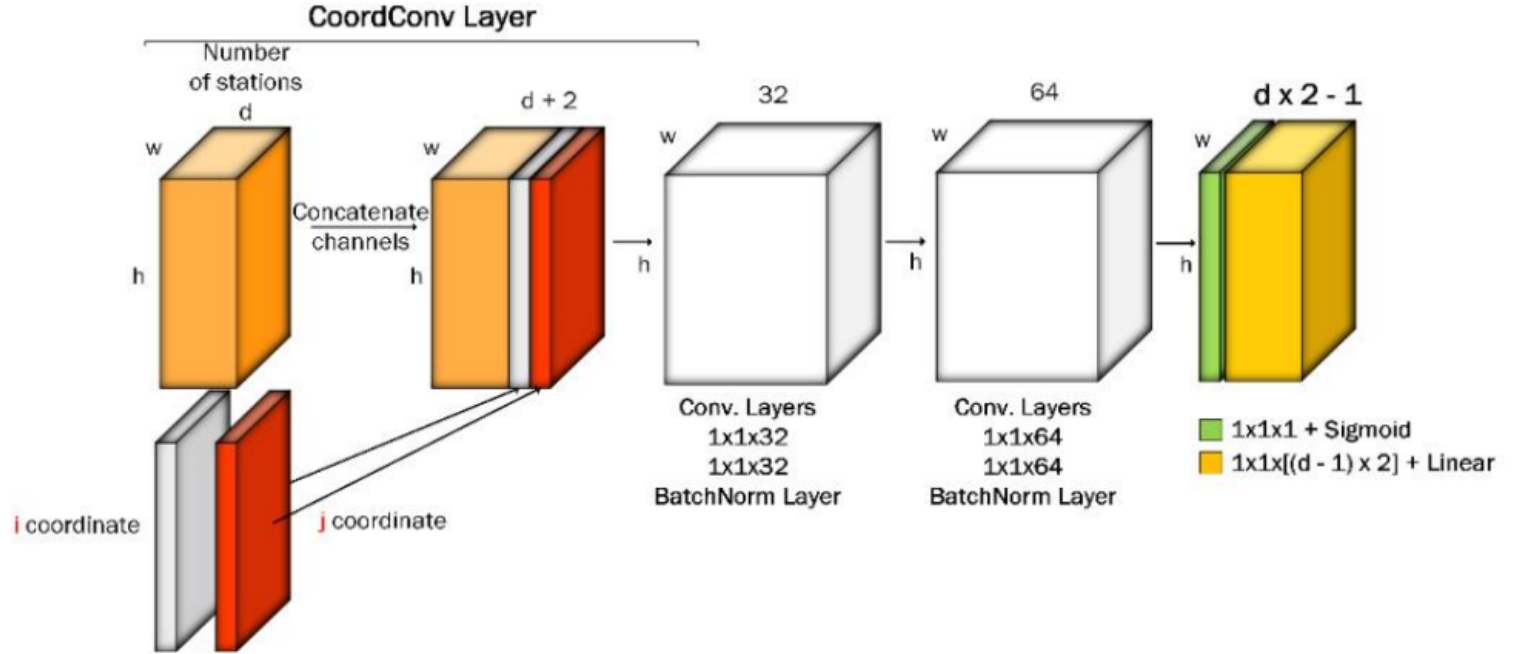


$$J = \max(\lambda_1, 1 - p) FL(p, p', \alpha, \gamma) + p \left( \lambda_2 \sqrt{\left( \frac{x-x'}{R_1} \right)^2 + \left( \frac{y-y'}{R_2} \right)^2} + \lambda_3 R_1 R_2 \right),$$

$$FL(p, p', \alpha, \gamma) = -p\alpha(1 - p')^\gamma \log p' - (p')^\gamma(1 - p)(1 - \alpha) \log(1 - p')$$

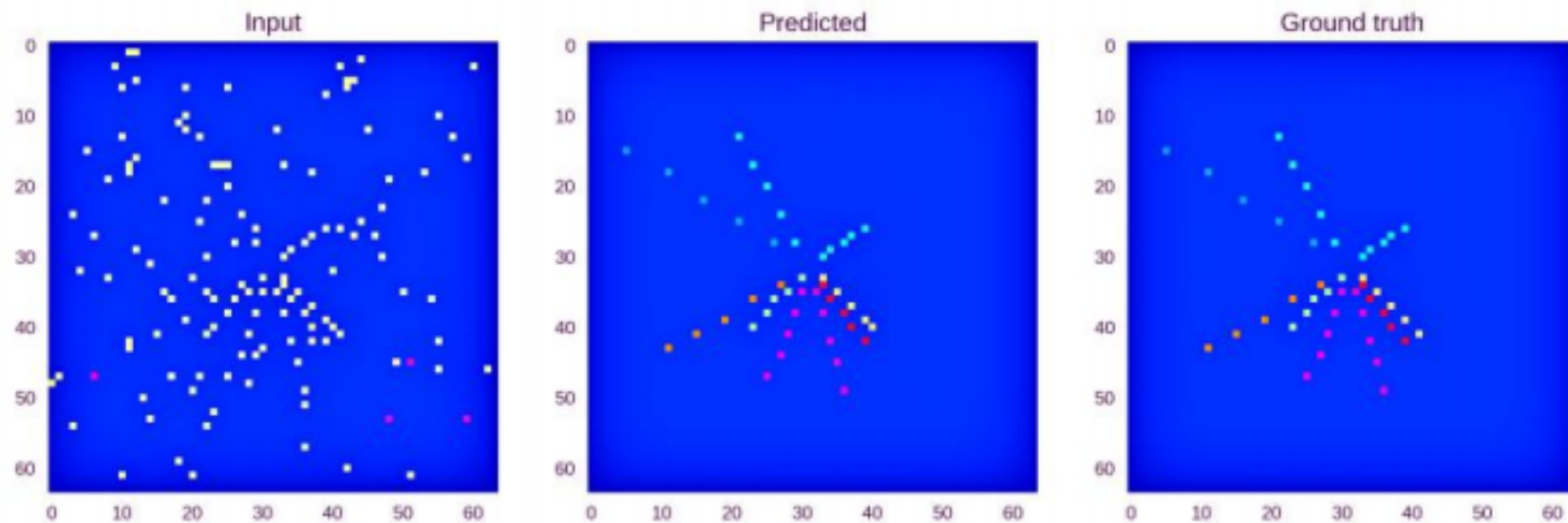
# LOOT (Look Once On Tracks)

512\*512\*5 tensor



$$L = \frac{\sum_{i=0}^{w \times h} CE(C_i, \hat{C}_i)}{w \times h} + \frac{\sum_{i=0}^{w \times h} (Xshifts_i * \hat{C}_i - \widehat{Xshifts_i})^2 + (Yshifts_i * \hat{C}_i - \widehat{Yshifts_i})^2}{nz},$$

## Example



**Fig. 3.** Example of the model prediction. XoY plane of 3D event is shown. The left image is the LOOT input; the central image is the prediction and the right one – the target.

# Results

**Table 2.** Results of the evaluation of the trained network for a different number of tracks.

# of tracks in event	10 tracks	50 tracks	100 tracks
Rate o fake hits	0.0009	0.0013	0.0043
Efficiency	99.4%	98.8%	97.97

Обмеження:

- Трек має проходити через усі станції
- Трек має зареєструватися в першій станції