

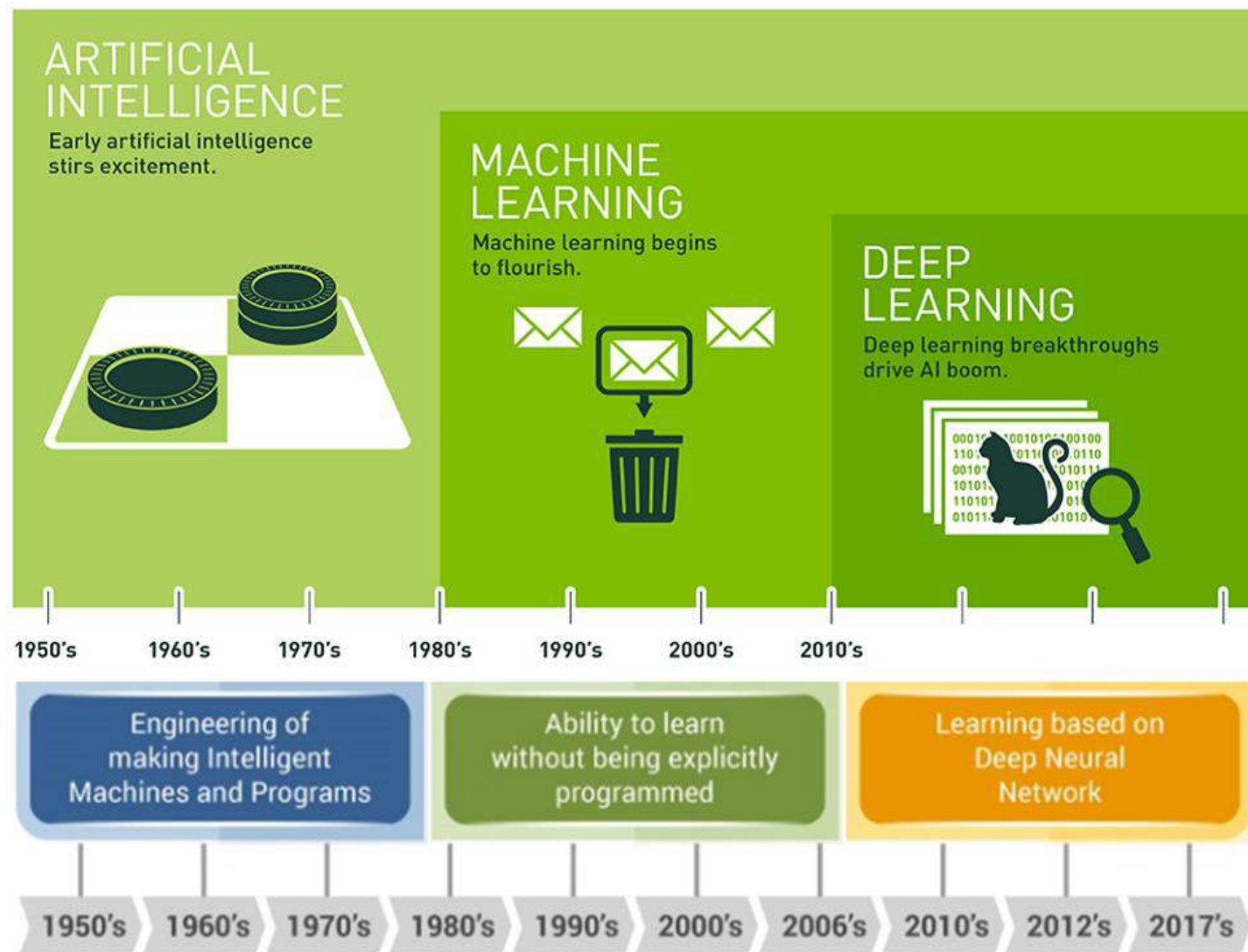


Možnosti umělé inteligence v časném záchytu onemocnění

Monika Ambrožová, Barbora Vašinová, Ondřej Ngo, Ondřej Májek
a kolektiv NSC

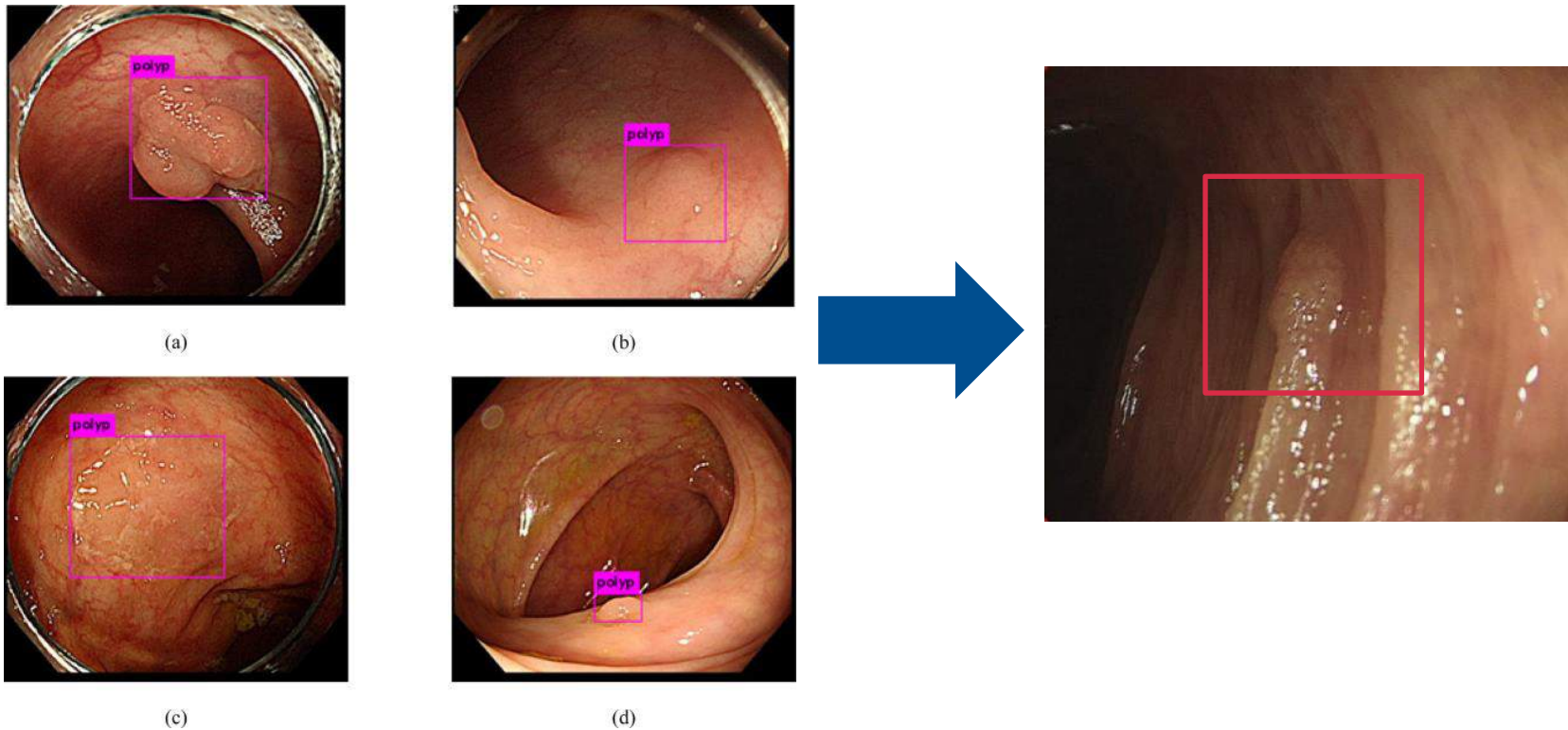
Umělá inteligence

- Umělá inteligence se snaží napodobit intelektuální schopnosti člověka při řešení problému a rozhodování
- Realizace lidských činností počítači
- V časném záchytu onemocnění lze umělou inteligenci s úspěchem využít v mamografickém, cervikálním i kolorektálním screeningu



Strojové učení a umělá inteligence

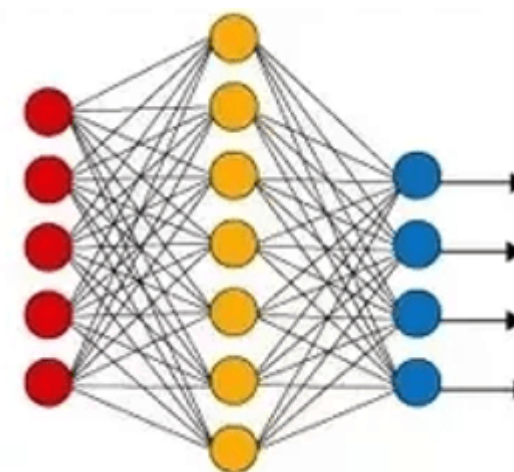
- Proces použití matematických modelů dat, pomocí kterých se počítač učí bez přímých instrukcí člověka
- Na základě učebních dat vzniká model, který se naučí samostatně řešit daný problém
- Na konci učení je model schopen aplikovat své zkušenosti na nová data



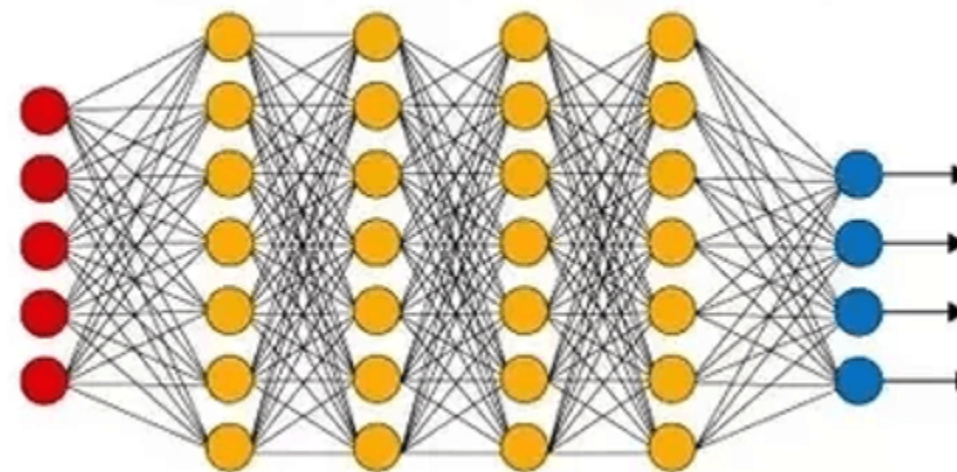
Typy strojového učení – dle typu modelu

- **Bez neuronů**
 - SVM (Support vector machines)
 - Rozhodovací stromy
- **Neuronové sítě**
 - Obecně několik vrstev s různým počtem neuronů
 - Neuron jako procesní prvek, který sbírá určitou vlastnost objektu
 - Schopnost učit se, tzn. měnit své parametry i strukturu, aby síť lépe vyhovovala zadaným požadavkům
- **Hluboké neuronové sítě**
 - Větší množství skrytých vrstev – složitější zpracování snímku
 - Extrakce hlubších a složitějších příznaků
 - V poslední době velmi často využívané

Neuronová síť

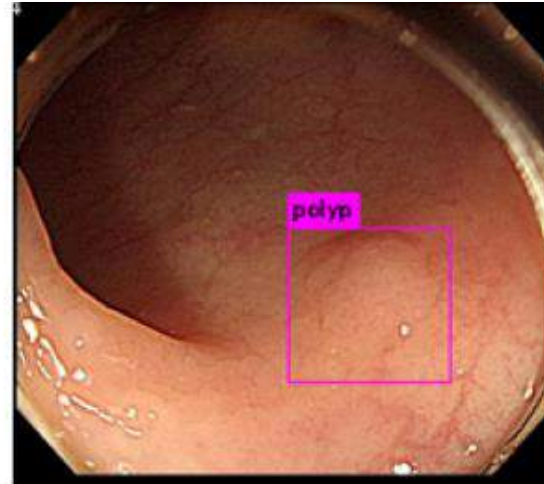
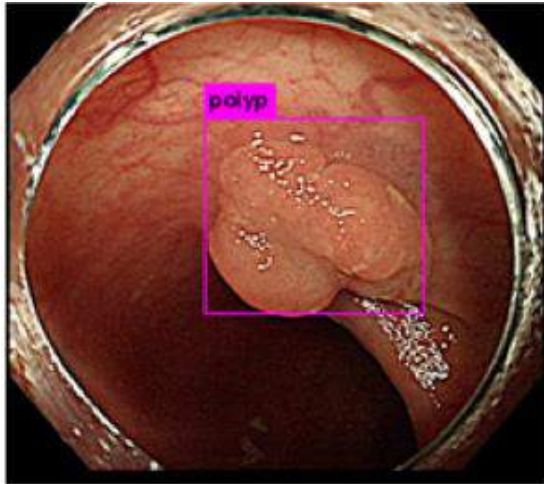


Hluboká neuronová síť



Typy strojového učení – dle způsobu učení

- **Trénování modelu s učitelem** – trénovací data jsou jasně označená odborníkem

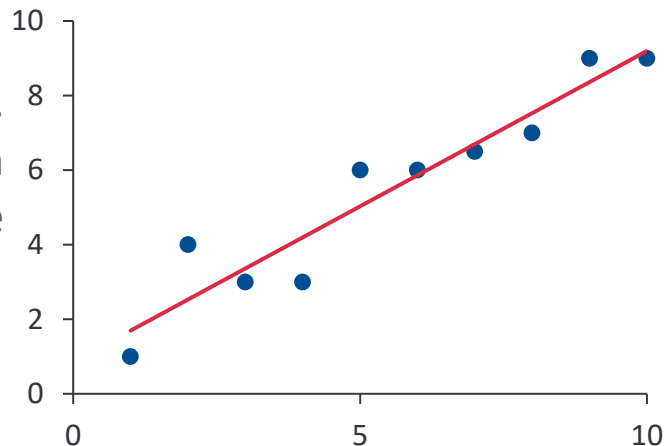


- **Trénování modelu bez učitele** – clustering, trénovací data nejsou označena odborníkem, práce s daty na základě vnitřních struktur, hledání vzorů a vztahů na základě seskupování dat do clusterů, pro časný záchyt onemocnění se moc nevyužívá

Typy strojového učení – dle funkce

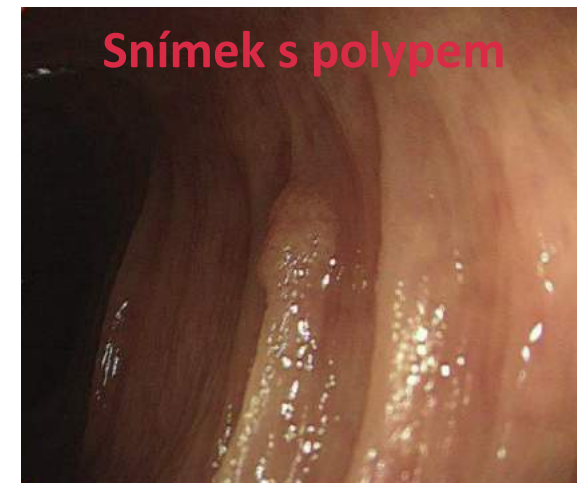
Regrese

Předpovídání hodnot. Model ze vstupních hodnot, které jsou poté použity pro předpověď.



Klasifikace

Zařazení snímku do určité třídy.



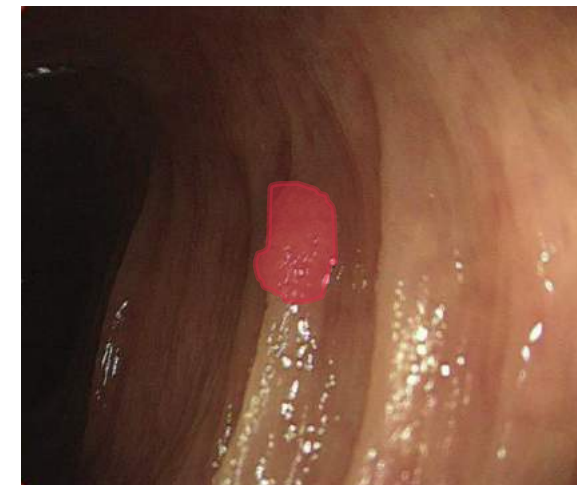
Detekce

Nalezení určitého objektu ve snímku a znázornění jeho přibližné polohy.

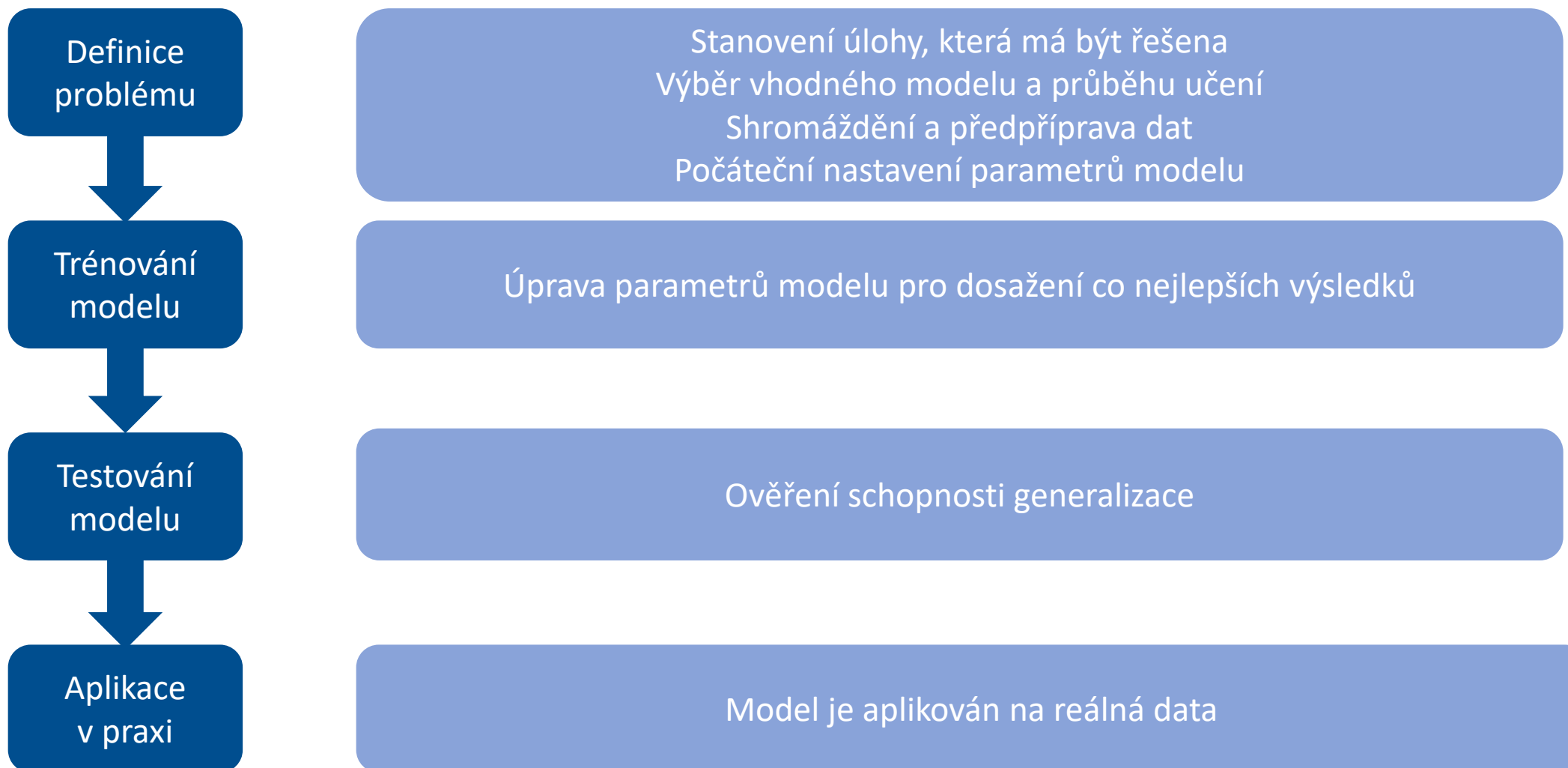


Segmentace

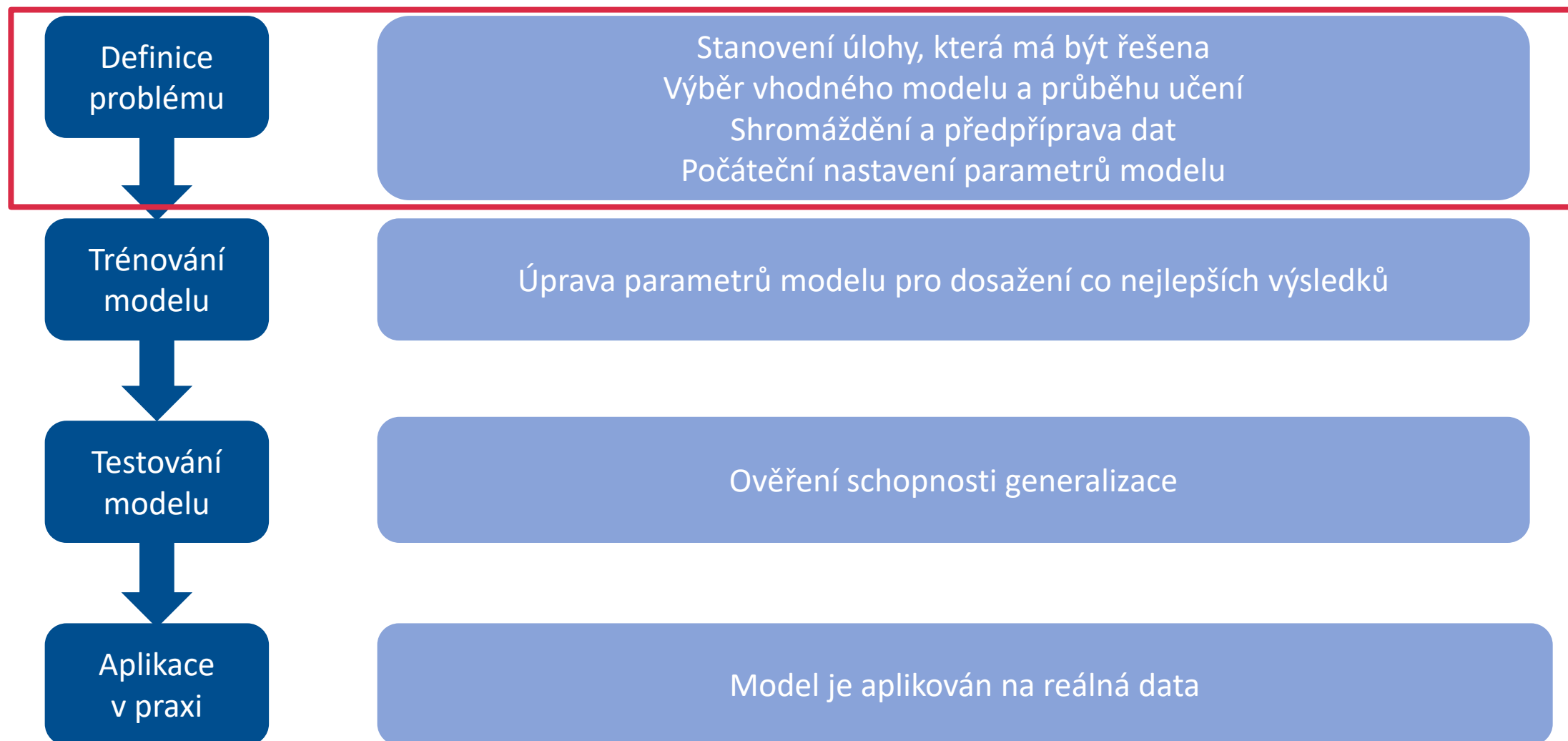
Nalezení určitého objektu ve snímku a znázornění jeho přesnějších hranic (informace o tom, které konkrétní pixely jsou daný objekt).



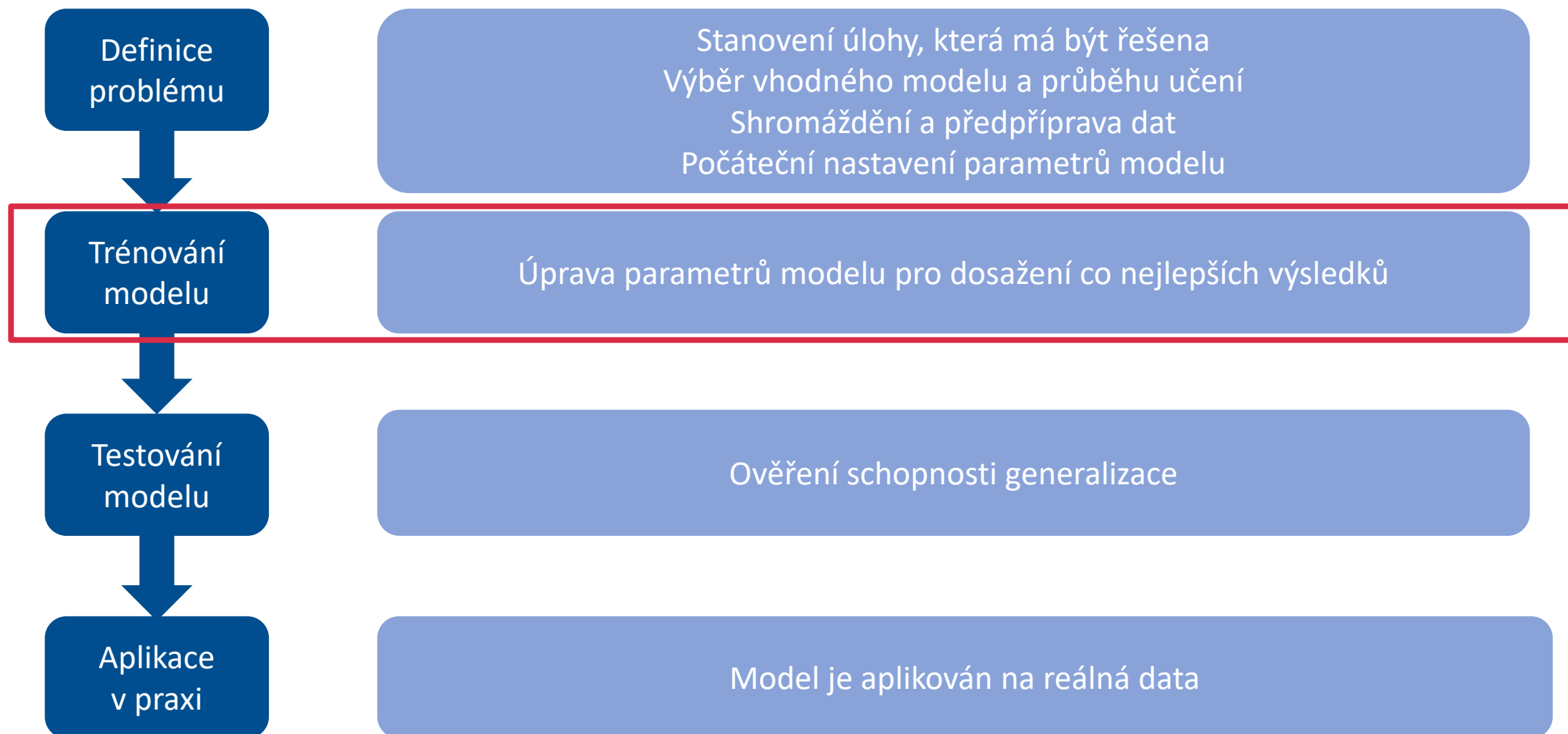
Proces předcházející aplikaci strojového učení



Proces předcházející aplikaci strojového učení

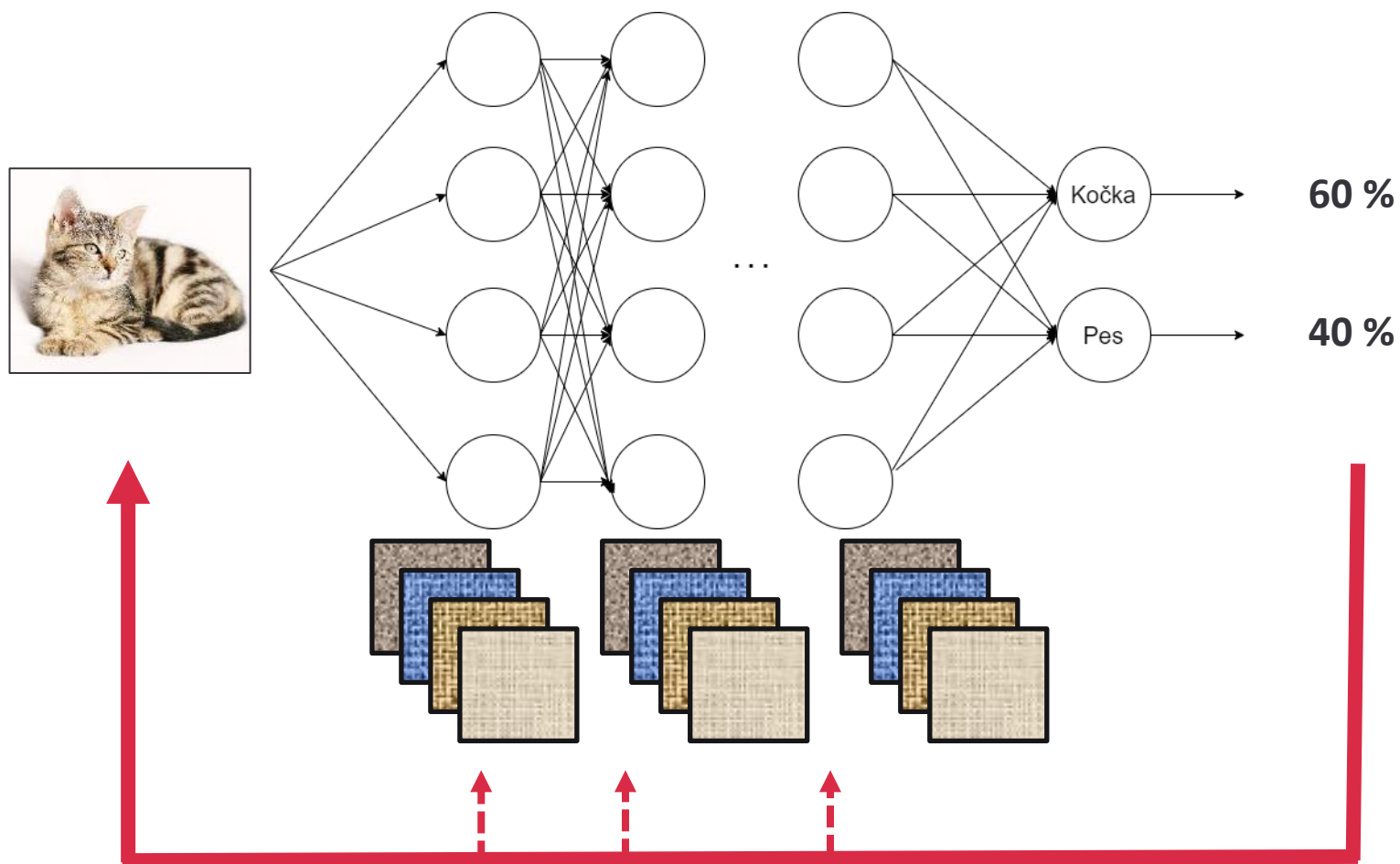


Proces předcházející aplikaci strojového učení

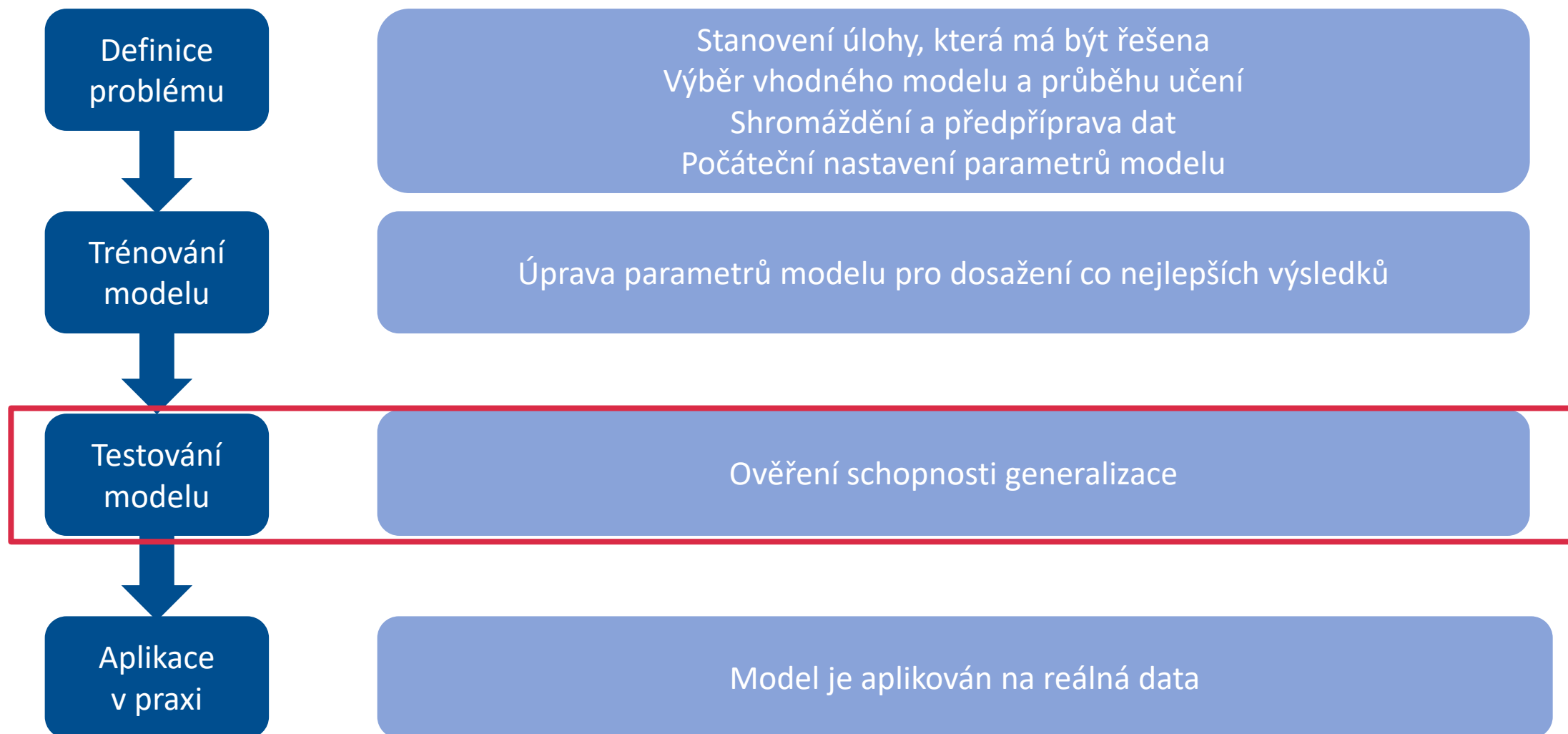


Průběh učení

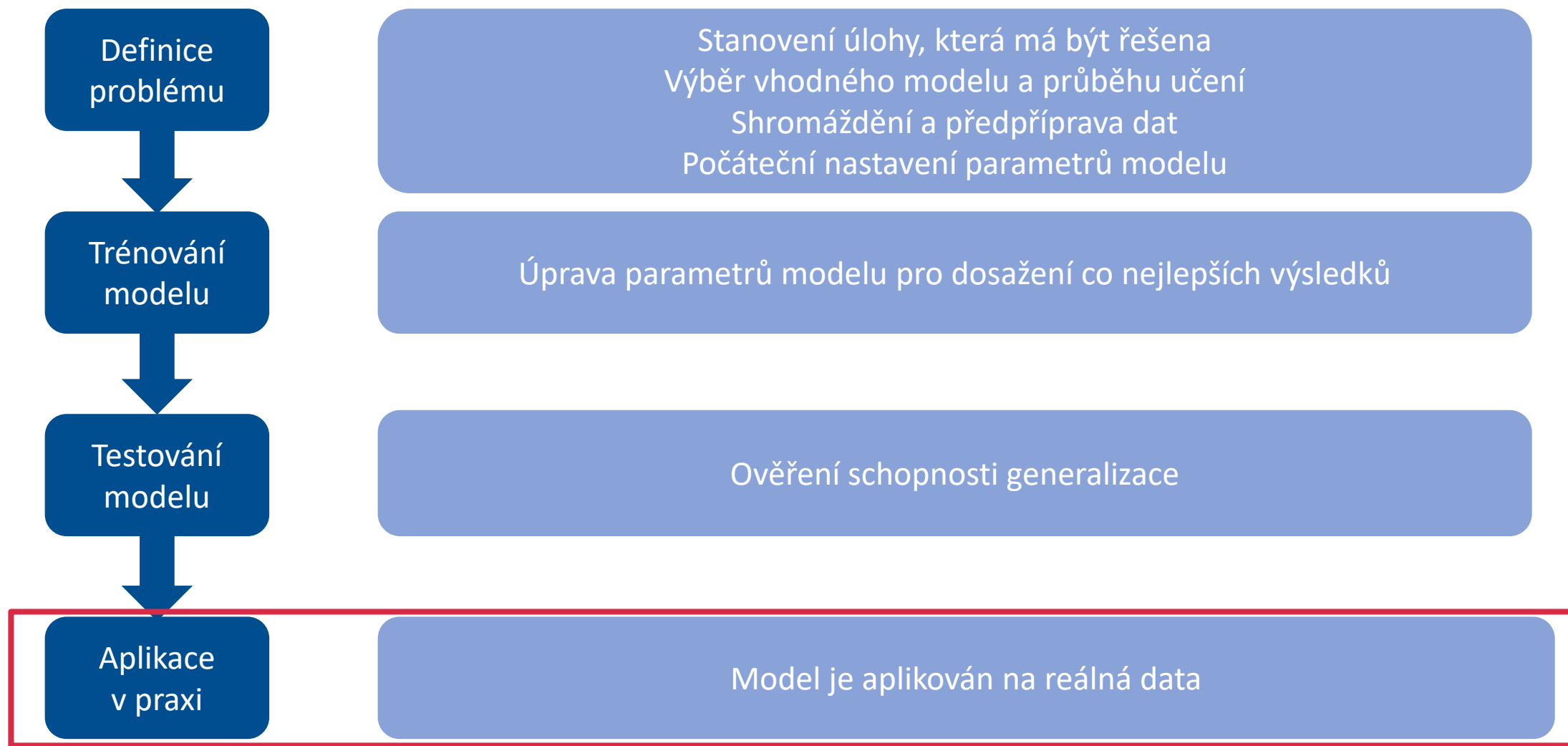
- Hluboká konvoluční neuronová síť pro klasifikaci pes/kočka



Proces předcházející aplikaci strojového učení



Proces předcházející aplikaci strojového učení

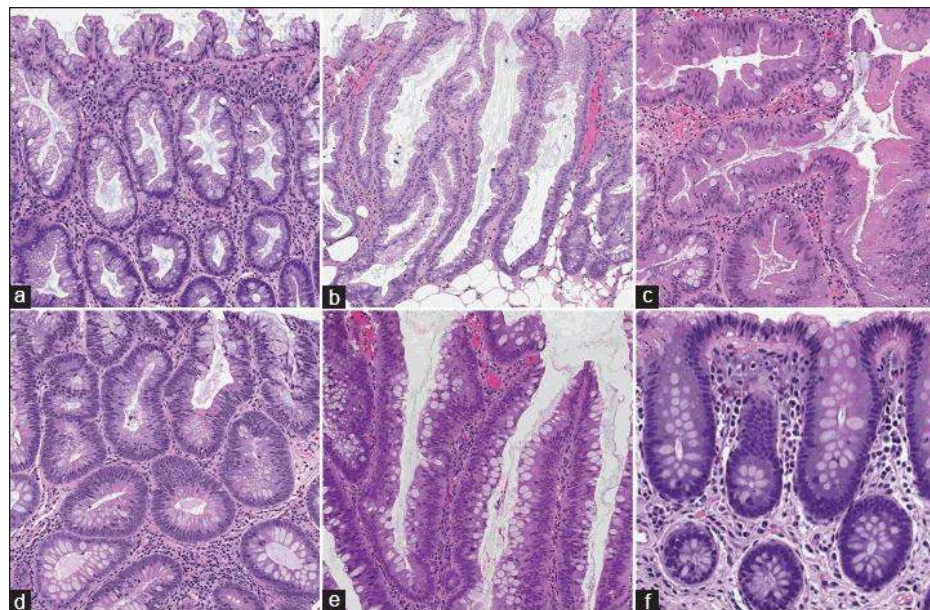


Limitace

- **Kvalita systému odpovídá kvalitě trénovacích dat**
 - Kvalita anotací
 - Dostatek vstupních dat
 - Nevyváženost klasifikačních tříd
- **Falešná pozitivita způsobená artefakty**
- **Hluboké učení – nesnadná interpretace**

Možnosti ve screeningu kolorektálního karcinomu

- **Automatická detekce polypů při kolonoskopii v reálném čase**
 - Asistence při kolonoskopii
 - Zvýšení ADR
- **Klasifikace polypů**
- **Predikce prognózy**



Automatická detekce polypů při kolonoskopii

- Randomizovaná studie, která zahrnuje 1 058 diagnostických kolonoskopií, srovnává výsledky dosažené klasickou a asistovanou kolonoskopií
- Významné zvýšení ADR (detekční míry adenomů)
- Celkem 39 falešně pozitivních detekcí, asistenci neunikl žádný polyp
- Srovnatelný čas čtení (6,07 min vs. 6,18 min)

	Kolonoskopie bez asistence (N = 536)	Počítačem asistovaná koloskopie (N = 522)
Detekované adenomy (polypy)	160 (269)	262 (498)
Adenomů (polypů) na kolonoskopii	0,31 (0,51)	0,53 (0,97)
ADR (PDR)	20 % (29 %)	29 % (45 %)

P. Wang *et al.*, „Real-time automatic detection system increases colonoscopic polyp and adenoma detection rates: a prospective randomised controlled study“, *Gut*, roč. 68, č. 10, s. 1813–1819, říj. 2019, doi: 10.1136/gutjnl-2018-317500.

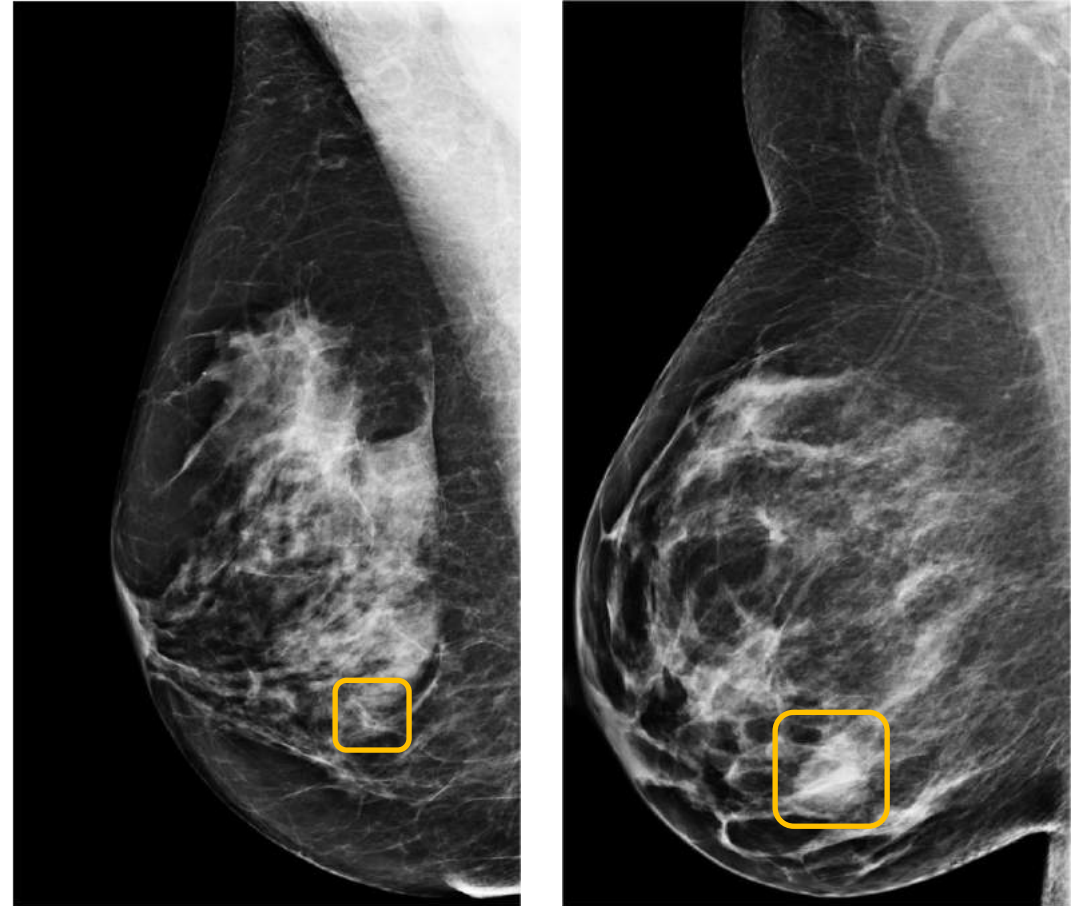
Možnosti v mamografickém a cervikálním screeningu

Mamografický screening:

- Předpříprava snímků ke snadnější práci odborníků
- Klasifikace lézí v mamografických snímcích
- Čtení mamografických snímků s AI asistencí
- Detekce útvarů na mamografických snímcích

Cervikální screening

- Klasifikace vzorků z LBC cytologie





Děkuji za pozornost