



Ako funguje AI?

Predstavme si ju ako stavebnú firmu.

Firma, ktorá vie stavať takmer čokoľvek

Zákazník príde so zadáním. Firma ho spracuje a vytvorí výsledok.

Nemusíš vedieť, ako to funguje vnútri. Stačí zadať, čo chceš postaviť.

Zákazník

Prinesie zadanie

Firma

Spracuje a postaví

Výsledok

Hotová stavba



Ale najprv sa musí naučiť stavať

Každá firma začína bez skúseností. Skôr než dostane prvú zákazku, musí prejsť **obrovským množstvom tréningových príkladov**.

□ Toto je začiatok tréningu – najdôležitejšia fáza celého príbehu.

Firma dostane obrovské množství plánů

Milióny projektů, výkresů, fotografií, postupů a popisů. Toto sú **tréninové dáta**.

Čím viac plánů firma preštuduje, tým lepšie sa naučí stavať.

- Milióny stavebných výkresů
- Fotografie hotových staveb
- Popisy postupů a materiálů
- Příklady chýb a ich opráv

mld.

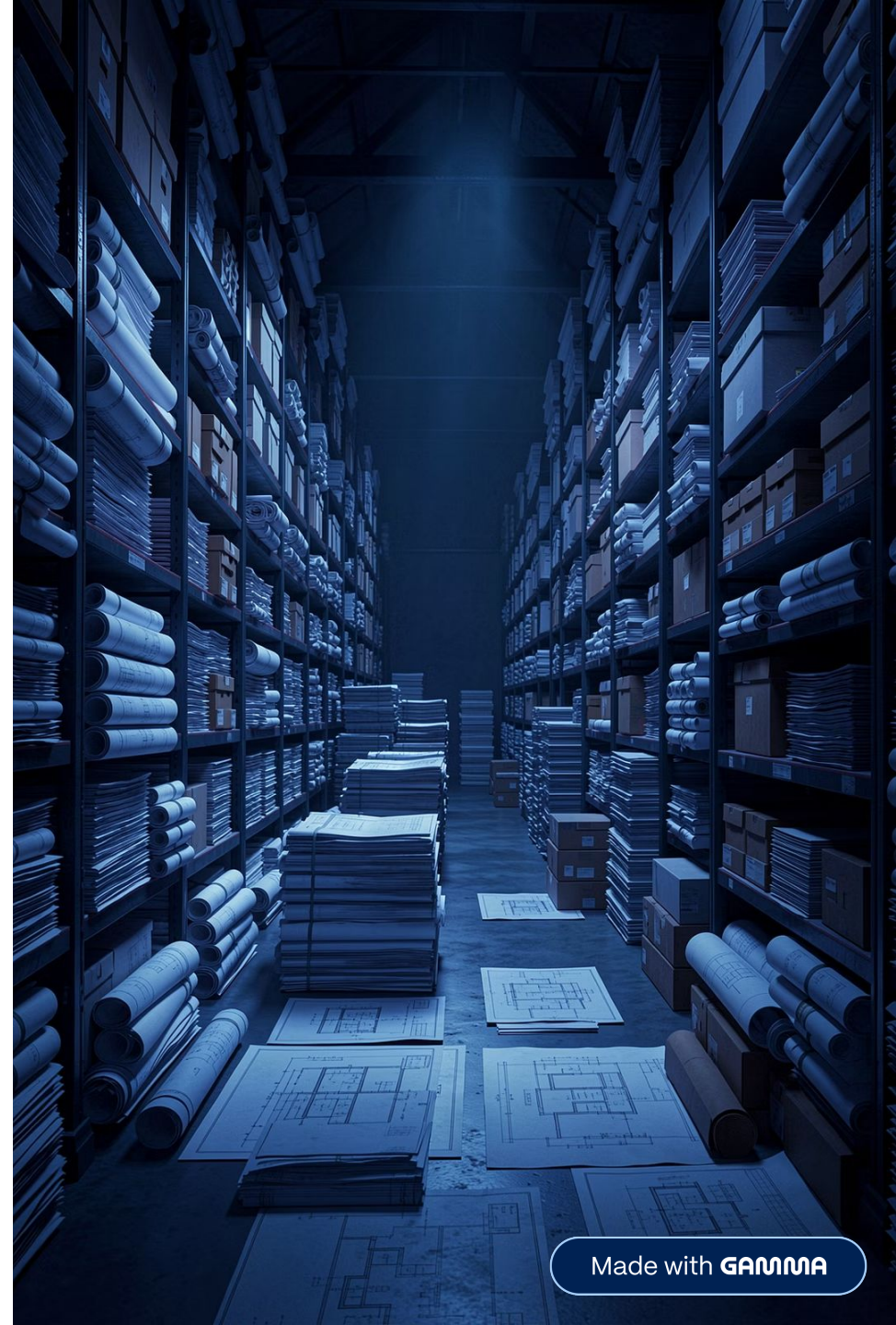
Tréninových příkladů

Obrovské množství dát



Vzorcov a vztahů

Které sa firma naučí



Robotníci začnú skúšať stavať

Robotníci v analógii predstavujú **časti systému** (neuróny). Dostanú časť plánu a skúšajú odhadnúť, **čo príde d'alej**.

Pozri sa na stenu. Chýba jedna tehla. Čo tam patrí?

- ❏ Robotníci nie sú doslovné mapovanie neurónov 1:1 – sú to iba analógia pre časti systému, ktoré spolupracujú.





Tehla = Token

Odpoveď nevzniká naraz. Vzniká z **malých krokov** – tehla po tehle.

V AI sa každý takýto krok nazýva **token**. Token môže byť slovo, časť slova alebo znak.

Je to ako LEGO – výsledok vzniká z množstva malých dielikov.

Tehla

= Token

Stena

= Veta

Dom

= Odpoveď

Firma odhaduje, čo príde ďalej

Model nevidí hotovú odpoveď. **Predikuje ďalší krok** – ďalšiu tehlu.

Pri každom kroku firma vypočíta pravdepodobnosť každej možnosti. (Čísla sú iba ilustratívne.)



Červená tehla



Sivá tehla



Hnedá tehla



Iná možnosť

Majster skontroluje výsledok

✓ Správna tehla

Zodpovedá plánu

× Nesprávna tehla

Nezodpovedá plánu

Robotník položil tehlu. Majster porovná výsledok so **správnym plánom**.

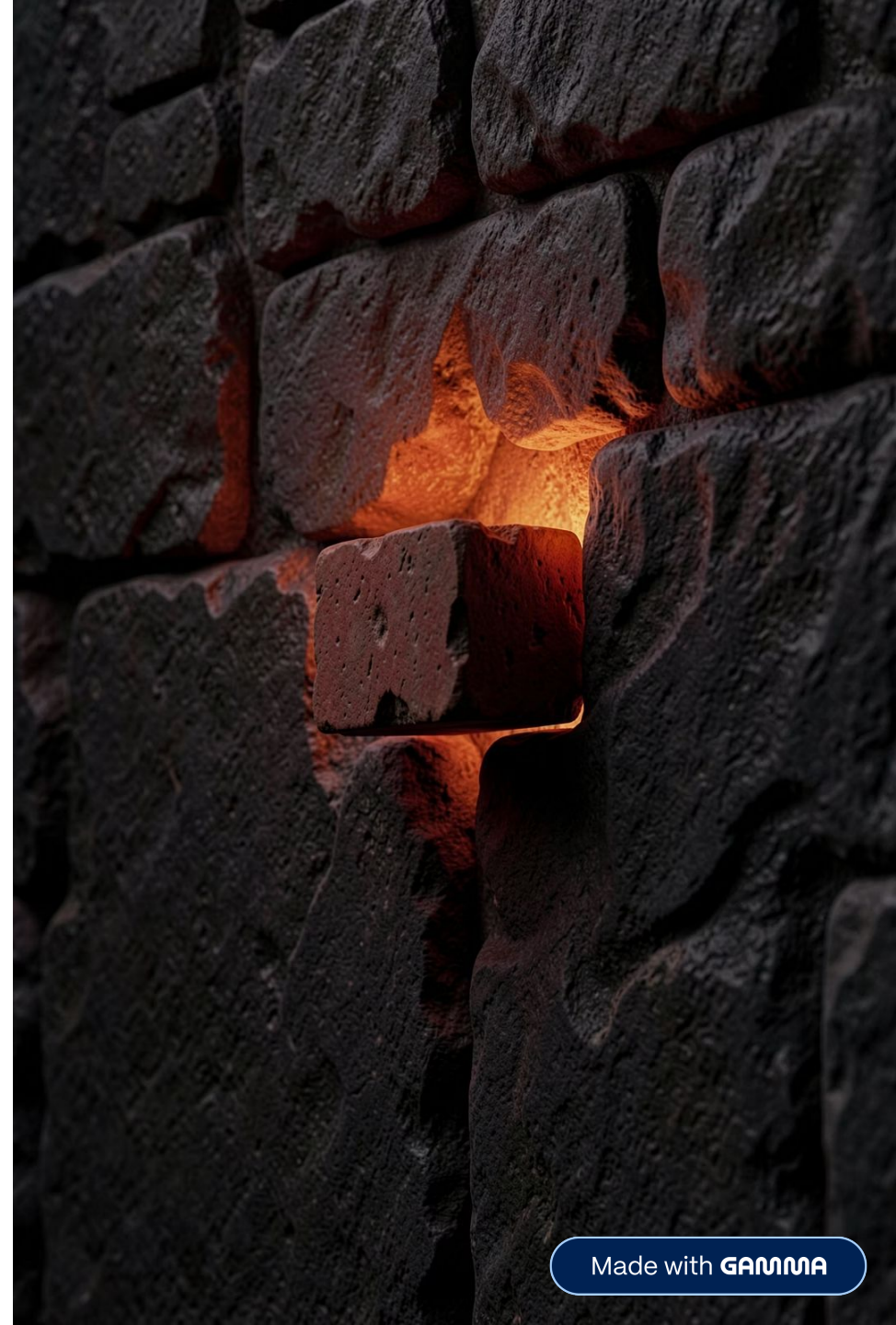
Predikcia sa môže myliť.

A práve to je kľúčový moment – chyba nie je problém. Je to **príležitosť na učenie**.



CHYBA

Tehla neseďí. Predikcia bola nesprávna.



Firma upraví svoj stavebný postup



Po každej chybe firma **upraví vnútorné nastavenia** – váhy (weights).

Váhy sú čísla, ktoré určujú, ako silno jednotlivé časti systému ovplyvňujú ďalšie rozhodnutia.

Silné spojenie

Vysoká váha – veľký vplyv

Slabé spojenie

Nízka váha – malý vplyv

Úprava váh

Spätná propagácia (backpropagation)

Čo sa vlastne mení?

Model neupravuje jednu odpoveď. Upravuje **obrovské množstvo vnútorných nastavení** – číselných hodnôt rozložených po celej sieti. Po každej chybe sa niekoľko spojení jemne upraví.

Sieť spolupracovníkov

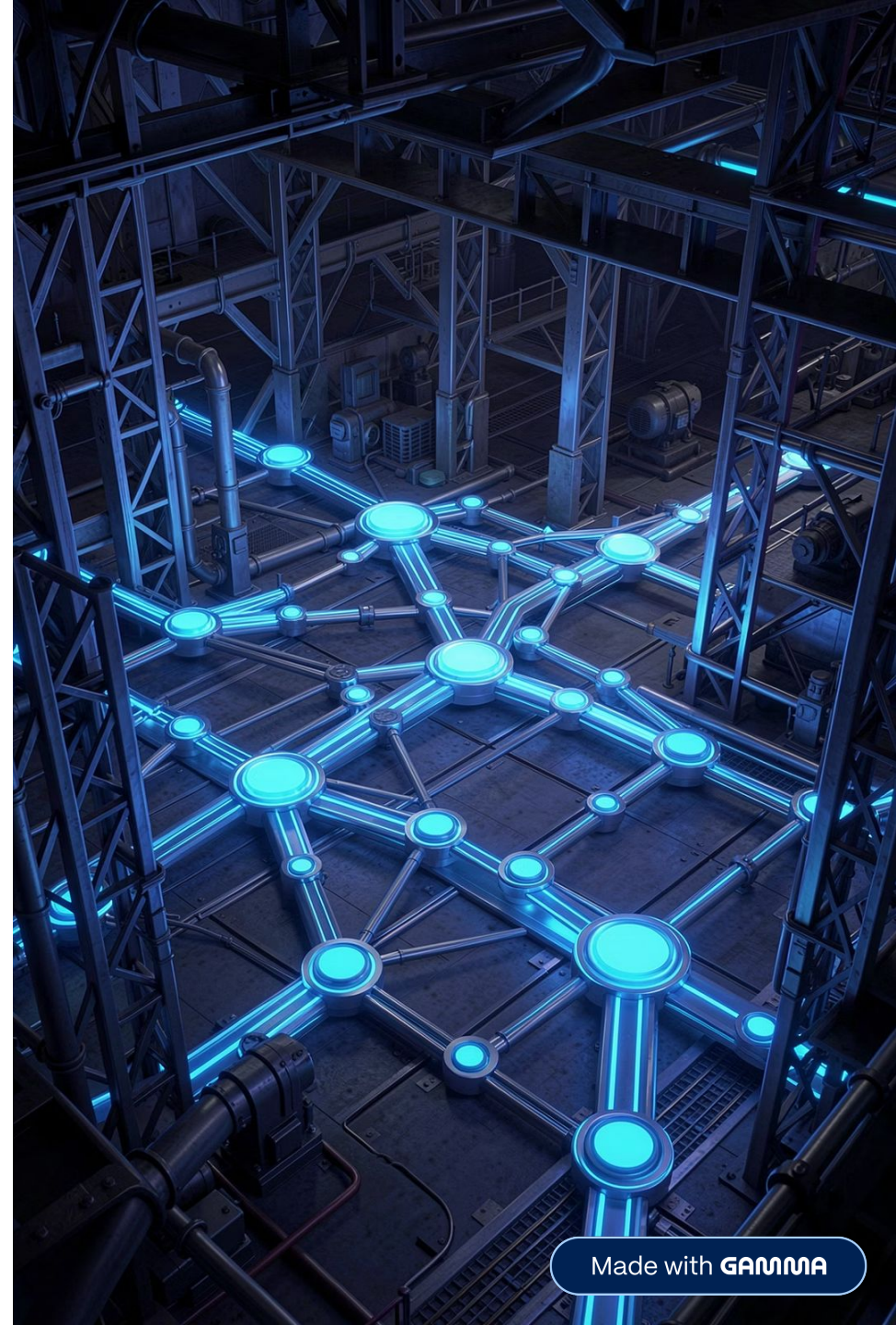
Každý robotník (časť systému) je prepojený s ďalšími. Spojenia majú rôznu silu.

Po chybe

Len niekoľko spojení sa jemne pozmení – nie celá stavba, iba konkrétne nastavenia.

Váhy = naučené parametre

Tieto číselné hodnoty sú tým, čo sa tréningom skutočne mení a ukladá.



Váhy určujú silu spojení



Čo sú váhy?

Váhy sú čísla, ktoré určujú, ako silno jednotlivé časti systému ovplyvňujú ďalšie výpočty.

Niektoré spojenia medzi robotníkmi sú silné – rozhodujú takmer všetko. Iné sú slabé – len jemne ovplyvňujú výsledok. Robotník je tu iba analógia pre **jednu časť výpočtového systému**.

- ❏ Silnejšie spojenie = väčší vplyv na ďalšie rozhodnutie.

A potom znova

Model sa zlepšuje opakovaním. Každý krok tohto kruhu je ďalšia príležitosť byť presnejší.

Plán

Firma dostane vzorový príklad.

Úprava váh

Spojenia sa jemne prekalibrovú.



Pokus

Urobí predikciu – postaví návrh.

Kontrola

Porovná výsledok so správnou odpoveďou.

Chyba

Meria sa odchýlka od správneho výsledku.

Opakuje sa to obrovskokrát

Mld.

príkladov

Nie desaťkrát. Nie tisíckrát. Model sa učí na miliardách vzorových situácií.



chyba klesá

Pri každom opakovaní sa váhy dolad'ujú a celková chyba sa postupne znižuje.



presnosť rastie

Firma sa stáva čoraz lepšou v odhadovaní správnej odpovede.

Z novej firmy vznikne vytrénovaná firma

Tak vzniká natrénovaný model.

Pred tréningom

Váhy sú náhodné. Firma nevie odhadnúť, čo zákazník chce. Každá predikcia je neistá a chybná.

- Nenaučené nastavenia
- Vysoká chyba
- Nepresné predikcie

Po tréningu

Váhy sú naladené na základe miliárd príkladov. Firma vie robiť spoľahlivé, presné predikcie.

- Naučené, stabilné váhy
- Nízka chyba
- Presnejšie predikcie

Tréning sa končí

Teraz už firma nepokračuje v tréningu. Dostane skutočnú zákazku.



Tréningová hala — zatvorená

Plány, kontroly, opravy. Tisíce opakovaní.
Váhy sú teraz nastavené a **zmrazené**.

Kancelária — otvorená

Prichádza prvý zákazník s reálnym
zadaním. Firma ho víta pripravená.



Zákazník dá prompt

„Postav mi moderný dom pri jazere, s veľkými oknami a dreveným obkladom.“

PROMPT

Zadanie od zákazníka. Presne to, čo napíše alebo povie — vstupná inštrukcia pre model.

Prečo je dôležitý?

Prompt určuje smer celej práce. Čím jasnejší prompt, tým presnejší výsledok.

Zákazník prinesie aj podklady

Firma nedostane iba jednu vetu. Dostane aj okolité informácie.



KONTEXT

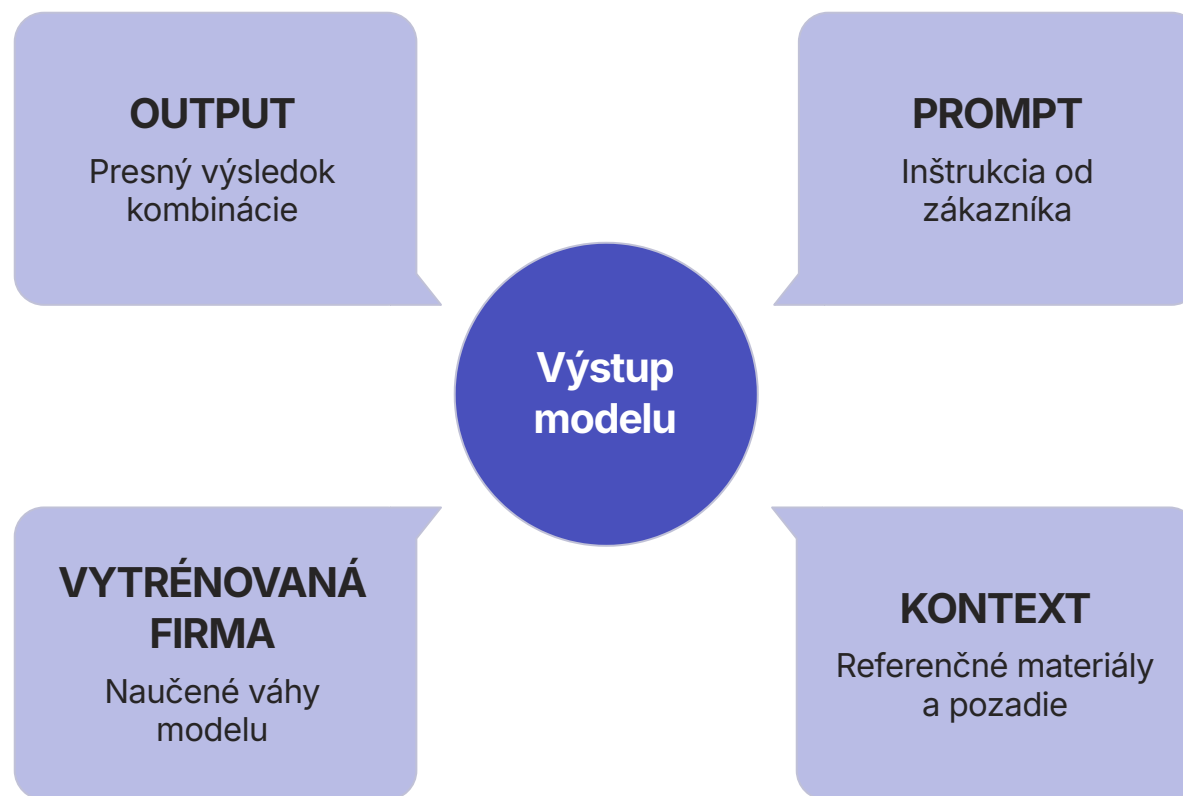
Fotografie, inšpirácie, predchádzajúce pokyny, dokumenty – to všetko tvorí kontext zadania.

- **Referenčné fotky**
- **Predchádzajúce správy**
- **Doplňujúce inštrukcie**

☐ Viac kontextu = lepšie pochopenie zákazky.

Firma spojí prompt s kontextom

To, čo sa firma naučila, sa stretne s tým, čo od nej zákazník práve chce.



Model nevyužíva iba naučené váhy. Kombinuje ich s aktuálnymi informáciami z promptu a kontextu — až táto kombinácia určuje výsledok.

Firma začne stavať

Teraz už firma **neupravuje svoje váhy**. Používa to, čo sa naučila, a **krok za krokom generuje výsledok** — tehlu po tehle.

Prvá tehla

Model vyberie najpravdepodobnejšie prvé slovo / prvý krok výsledku.

Ďalšia tehla

Na základe toho, čo už postavil, odhadne najlepší nasledujúci krok.

Inferencia

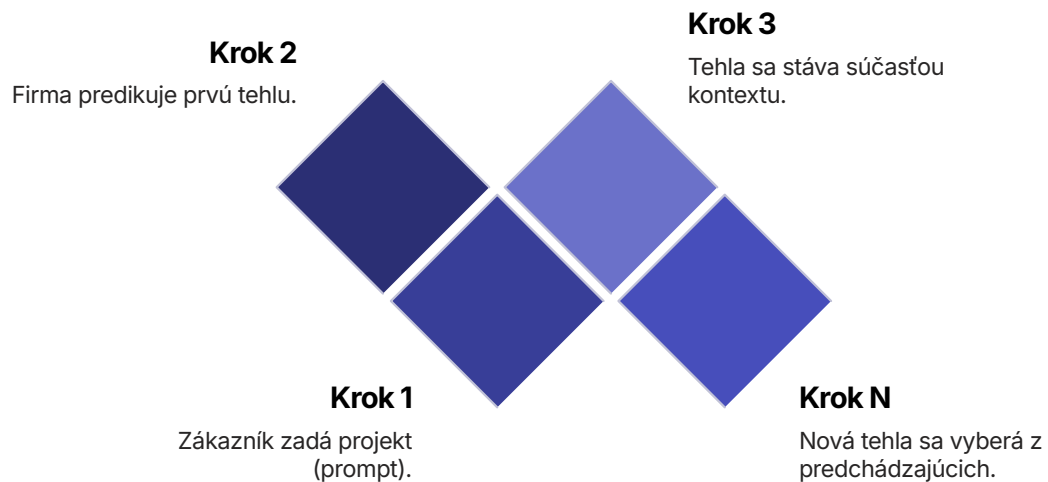
Tento proces sa nazýva **inferencia** alebo generovanie. Váhy sú zmrazené — učenie skončilo.



Nasleduje: celý dom — tehla po tehle. Generovanie výsledku od začiatku do konca.

Dom vzniká tehla po tehle

Firma sa pri každom kroku pozrie na zákazníkovo zadanie, celý doterajší kontext a to, čo už postavila — a predikuje **d'alšiu tehlu**. **TEHLA = TOKEN**



„Každá nová tehla sa stane súčasťou toho, podľa čoho firma vyberá d'alšiu.“



Tréning vs. Generovanie

Tá istá stavebná firma — dve úplne odlišné fázy práce.

FÁZA 1

Tréningová hala

01

Plány

Miliárdové archívy stavebných výkresov

02

Predikcia

Firma odhadne ďalší prvok

03

Chyba

Porovnanie s reálnym výkresom

04

Úprava váh

Majstri precvičujú postup znova

FÁZA 2

Skutočná zákazka

01

Zákazník

Zadá prompt a kontext

02

Predikcia

Firma predikuje ďalší token

03

Token za tokenom

Tehla pribúda k tehle

04

Výstup

Hotový dom odovzdaný zákazníkovi

☐ Pri generovaní firma **neupravuje váhy**. Používa iba to, čo sa naučila.

Celý príbeh v jednom obraze



Archív plánov

Miliárdové dáta z celého sveta



Učenie

Predikcia → chyba → úprava váh → opakovanie



Vytrénovaná firma

Váhy sú zafixované. Firma je pripravená.



Zákazka

Prompt + kontext → tehla po tehle → hotový dom



AI SA NAJPRV NAUČÍ STAVĚT. POTOM DOSTANE ZÁKAZKU.

Z toho, čo sa naučila, a z toho, čo jej zadáme, krok za krokom vytvorí výsledok.