

# 2.11 Technika: Dívaj, ale obvod prov?

Funguje to doopravdy? Ovsování vysvětlení obvodu od UI pomocí skutečných měření

**Předmět:** Fyzika / technika (základy elektrotechniky) · **Cílová skupina:** 8. ročník (13–14 let) · **Délka:** 1 dvouhodinový blok · **UI:** Výuka S UI

| Kompetence v oblasti UI (rámec DUAL.AI.TEACHER) - úroveň učitele                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Předmětové vzdělávací cíle - úroveň žáka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>AF-TL-2b</b></p> <p><i>(Základy a aplikace UI × Výuka a učení, úroveň 2 – Reflektivní implementace):</i></p> <p>„Pedagogové dokážou uspořádat prvky výuky, které zapojují používání UI s jasnými pedagogickými rolemi a strategiemi pro ověřování výstupů.“</p> <p><b>AF-FC-2b</b></p> <p><i>(Základy a aplikace UI × Podpora digitální kompetence žáků (v oblasti UI), úroveň 2 – Reflektivní implementace):</i></p> <p>„Pedagogové dokážou realizovat vedení, které pomáhá žákům rozvíjet praktické dovednosti v oblasti UI, a přizpůsobit úkoly předchozím znalostem žáků a dostupným nástrojům UI.“</p> | <p>Na konci hodiny účastníci dokážou:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sestavit podle schématu jednoduchý sériový nebo paralelní obvod na nepájivém poli;</li><li>• změřit multimetrem napětí, proud a odpor;</li><li>• vypočítat očekávané hodnoty pomocí Ohmova zákona a porovnat je se skutečným měřením;</li><li>• rozlišit mezi naměřenou hodnotou, vypočítanou/předpovězenou hodnotou a vysvětlením vygenerovaným UI;</li><li>• odhalit chyby ve schématu obvodu nebo ve vysvětlení vygenerovaném UI tím, že je ověří skutečným měřením;</li><li>• formulovat prompty, které po UI vyžadují, aby ukázala své výpočetní kroky a ty bylo možné zkontrolovat.</li></ul> |
| <p><b>Klíčové poselství:</b> Vysvětlení obvodu od UI může znít naprosto sebejistě, a přesto být chybné. Jediný způsob, jak zjistit, zda se obvod skutečně chová, jak je tvrzeno, je změřit jej a porovnat čísla s fyzikálními zákony za nimi – nikoli věřit sebevědomě znějícímu textu.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Obsah

Inženýři ani fyzici nikdy prostě nevěří schématu obvodu ani písemnému vysvětlení toho, jak obvod funguje. Místo toho jej sestaví, změří a vypočítají očekávané hodnoty z prvních principů – z Ohmova zákona a Kirchhoffových zákonů. Schéma může na papíře vypadat zcela správně, ale teprve skutečné měření potvrdí, zda proud opravdu teče tak, jak se tvrdí.

Užitečnou případovou studií je jednoduchý sériový obvod – baterie, rezistor a LED. Ohmův zákon ( $U = I \times R$ ) přesně předpovídá, jak velký proud by měl při daném napětí a odporu téci. Protože se skutečné chování součástek může mírně lišit (tolerance, vnitřní odpor, teplota), bývá naměřený

proud obvykle blízký vypočítané předpovědi, ne však vždy zcela totožný – a to je samo o sobě užitečná lekce o rozdílu mezi modelem a realitou.

Nástroje UI dnes dokážou vygenerovat schémata obvodů a vysvětlení jejich chování během několika sekund. Tato vysvětlení často znějí plynule a sebejistě a mohou dokonce obsahovat celý výpočet podle Ohmova zákona – mohou však obsahovat i skutečné chyby: nesprávnou hodnotu rezistoru, přerušenou nebo neúplnou smyčku, součástku zapojenou s obrácenou polaritou nebo věrohodně znějící, ale fyzikálně nemožné tvrzení o toku proudu.

Jde o dobře doložené slabé místo: jazykové modely nejsou kalkulačky a dokážou vytvářet technicky znějící vysvětlení, která neobstojí, jakmile je obvod skutečně sestaven a otestován. Sebejistý tón není důkazem, že je technické tvrzení správné.

Žáci proto potřebují rozlišovat mezi třemi úrovněmi jistoty:

**Měření** – hodnota, kterou multimetr skutečně ukáže na reálně sestaveném obvodu.

**Výpočet** – hodnota předpovězená z Ohmova a Kirchhoffových zákonů pomocí známých hodnot součástek.

**Tvrzení** – to, co nástroj UI o chování obvodu uvádí a co je nutné porovnat s předchozími dvěma, než se mu dá věřit.

# Plán hodiny

| Fáze       | Čas    | Aktivita                                                                                                                                                            |
|------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Navnadění  | 10 min | Ukažte vysvětlení jednoduchého obvodu s LED vygenerované UI, které obsahuje skrytou chybu (např. nesprávnou hodnotu rezistoru). Žáci hádají, zda je správné a proč. |
| Vstup      | 10 min | Představte trojici Měření – Výpočet – Tvrzení a procvičte Ohmův zákon na jednoduchém vzorovém příkladu.                                                             |
| Zkoumání   | 15 min | Žáci sestaví jednoduchý sériový obvod na nepájivém poli a bez UI změří napětí, proud a odpor.                                                                       |
| Adaptace 1 | 20 min | UI předpovídá/vysvětluje chování obvodu pouze ze schématu nebo popisu. Žáci porovnávají její tvrzení s vlastními měřeními a výpočty.                                |
| Adaptace 2 | 20 min | Žáci zadají UI přesné hodnoty součástek a vyžádají si krok za krokem výpočet podle Ohmova zákona. Obě odpovědi UI porovnají.                                        |
| Reflexe    | 25 min | Žáci přenášejí stejný návyk ověřování do jiné oblasti, například na fitness nebo zdravotní kalkulačku využívající UI.                                               |

## Vodicí otázky: od výstupu UI k aktivitě připravené pro výuku

- **Navnadění — Ukažte vysvětlení jednoduchého obvodu s LED vygenerované UI, které obsahuje skrytou chybu (např. příliš nízkou hodnotu rezistoru na to, aby LED ochránil):**
  - *Diskusní otázka:* „Zní toto vysvětlení správně? Jak bychom to vlastně ověřili?“
  - *Představte problém:* „Vysvětlení může znít sebejistě, a přesto být chybné – co by prokázalo, že je správné, nebo špatné?“ Klíčový princip této hodiny (měření má přednost před sebejistou formulací)
  - Měření → výpočet → tvrzení (které je třeba ověřit)
- **Vstup — Vzorový příklad s jednoduchým sériovým obvodem (baterie, rezistor, LED):**
  - Poskytněte žákům výroky o obvodu, které je třeba zařadit do kategorií měření, výpočet, tvrzení. Například:
  - Multimetr ukazuje proud 9 mA procházející obvodem – *měření*
  - Ohmův zákon pro tyto hodnoty součástek předpovídá 9,1 mA – *výpočet*
  - UI uvádí, že tento obvod „bude spolehlivě fungovat v jakémkoli zapojení“ – *tvrzení (k ověření)*
- **Zkoumání — Skupinová práce. Sestavení a měření reálného obvodu:**

Materiály a postup pro každou skupinu, například:

A) Schéma obvodu s baterií, jedním rezistorem a jednou LED v sérii.

B) Nepájivé pole, propojovací vodiče a uvedené součástky.

C) Multimetr a krátký přehled, jak měřit napětí, proud a odpor.

D) Tabulka barevného kódu rezistorů a údaj o prahovém napětí LED.

Žáci vyplní pracovní list a odpoví na otázky: Co naměříme? Co předpovídá Ohmův zákon? V čem a o kolik se obě hodnoty liší?

- **UI předpovídá/vysvětluje obvod:**

Prompt, který žáci použijí: Vysvětli, jak velký proud poteče obvodem s 9V baterií, rezistorem 470  $\Omega$  a červenou LED v sérii, a proč. Ukaž svůj postup.

Žáci odpověď UI okomentují:

- Odpovídá našemu měření
  - Odpovídá našemu výpočtu
  - Nepodloženo / je třeba ověřit
- **UI svou práci přepracuje podle přísnějších požadavků:**

*Vylepšený prompt:* Přepočítej proud krok za krokem pomocí Ohmova zákona, uveď vzorec i každou dosazenou hodnotu. Uveď všechny předpoklady, které činíš ohledně úbytku napětí na LED v propustném směru, a označ vše, co by bylo nutné změřit pro potvrzení.

*Porovnejte:*

Verze 1 → Verze 2

Najděte:

- jeden údaj, který se stal přesnějším;
- jeden předpoklad, který UI výslovně uvedla;
- jednu hodnotu, která nyní odpovídá vašemu měření;
- jedno tvrzení, které je stále třeba nezávisle ověřit.

- **Reflexe / přenos znalostí**

Ukažte krátký, pro výuku vhodný příklad fitness, výživového nebo zdravotního výpočtu vygenerovaného UI (např. „váš doporučený denní příjem kalorií je...“).

*Diskusní otázka:*

- Co je zde podle klíčových principů této hodiny měření, co výpočet a co tvrzení?
- Pokud odpověď UI zní sebejistě a používá správně vypadající vzorce, znamená to, že je výsledek důvěryhodný?

*Závěrečná individuální reflexe:*

Žáci doplní:

1. Technické tvrzení se stává důvěryhodným, když...
2. Než uvěřím vysvětlení UI o tom, jak něco funguje, měl/a bych...
3. UI může o technickém postupu mluvit sebejistě, ale...

# Materiály

- Projektor / interaktivní tabule.
- Nepájivá pole, propojovací vodiče, rezistory, LED a bateriové zdroje (jedna sada na skupinu).
- Multimetry (jeden na skupinu).
- Tabulka barevného kódu rezistorů a přehled prahových napětí LED.
- Mini pracovní list Měření-Výpočet-Tvrzení.
- Pracovní list se schématem obvodu a pracovní list pro analýzu zdrojů.
- Vysvětlení obvodu vygenerované UI se záměrnou chybou pro fázi navnadění.
- Zařízení žáků s přístupem ke schválenému nástroji generativní UI.
- Pracovní listy s prompty pro UI a s porovnáním pro kolo 1 a 2.
- Příklad fitness/zdravotního výpočtu vygenerovaného UI pro reflexi.

---

Revision #1

Created 2026-09-17 15:58:25 UTC by Alexander

Updated 2026-09-17 15:58:26 UTC by Alexander