

PORABA ELEKTRIČNE ENERGIJE INTERAKTIVNIH TABEL

Elektrotehnika

OŠ Frana Albrehta Kamnik



Avtorici: Tjaša Golob in Karin Zver

Mentorica: Natalija Podjavoršek

Kamnik, februar 2026

KAZALO

ZAHVALA	3
POVZETEK	4
ABSTRACT	5
1. UVOD	6
1.1 CILJI NALOGE:	6
1.2 HIPOTEZE	6
1.3 TEORETIČNI DEL.....	7
1.3.1 ZGODOVINA ELEKTRIFIKACIJE V SLOVENIJI	7
1.3.2 KAJ POTREBUJEJO ELEKTRIČNE NAPRAVE ZA DELOVANJE?	7
1.3.3 ELEKTRIČNO DELO IN ELEKTRIČNA ENERGIJA.....	7
1.3.4 RAZLIKA MED ŽARNICAMI NA ŽARILNO NITKO IN DRUGIMI ELEKTRIČNIMI VIRI SVETLOBE.....	8
2. VSEBINSKI DEL.....	8
2.1 METODE IN PRIPOMOČKI	8
2.2 REZULTATI MERITEV IN KOMENTARJI.....	9
2.2.1 MOČ DELOVANJA INTERAKTIVNE TABLE GLEDE NA DEJAVNOST, KI SE NA NJEJ IZVAJA.....	10
2.2.2 PORABA ELEKTRIČNE ENERGIJE INTERAKTIVNIH TABEL V RAZLIČNIH UČILNICAH	11
2.2.3 VPLIV NASTAVLJENE SVETLOSTI NA PORABO INTERAKTIVNIH TABEL	12
2.2.4 VPLIV VELIKOSTI INTERAKTIVNE TABLE NA MOČ DELOVANJA.....	13
2.2.5 IZMERJENA PORABA RAZLIČNIH PRIPOMOČKOV ZA UČENJE	13
2.4 PREVERJANJE HIPOTEZ	15
2.5 PREVERJANJE CILJEV	17
2.6 PREDLOGI ZA NADALJNE RAZISKAVE.....	18
3. ZAKLJUČEK	18
4. SEZNAM LITERATURE:	19
5. VIRI SLIK:.....	19

ZAHVALA

Iskrena zahvala gre najini mentorici, ge. Nataliji Podjavoršek, ki naju je podpirala od vsega začetka, se z nama dobivala pred in po pouku in veliko svojega časa in razmisleka posvetila tej raziskovalni nalogi. Hvala tudi ge. Ireni Kotnik, učiteljici slovenščine, ki je najino delo slovnično pregledala in ga izpopolnila. Brez učiteljev, ki so nama omogočili opravljanje meritev tekom pouka in naju spustili v računalniško učilnico med svojimi urami, raziskovalna naloga še ne bi bila končana. Iskreno se zahvaljujemo tudi družini in prijateljem, ki so zadnjih šest mesecev neprestano poslušali o električni energiji in kilovatnih urah ter bili z nama potrpežljivi, četudi se jim večino časa ni sanjalo, o čem govoriva.

POVZETEK

V raziskovalni nalogi sva želeli ugotoviti, koliko električne energije porabijo interaktivne table na naši šoli in kako se njihova poraba razlikuje od porabe električnih pripomočkov, ki so jih učitelji uporabljali za tabelske prikaze v preteklosti. Zanimalo naju je tudi, kateri dejavniki najbolj vplivajo na porabo interaktivnih tabel in koliko električne energije porabijo vse table skupaj v enem dnevu, v enem tednu in v enem mesecu šolskega dela. Pri raziskovanju sva meritve opravili z merilnikom električne energije. Z njim sva v več učilnicah izmerili, koliko električne energije porabijo table v različnih časih in pri različnih načinih delovanja. Ugotovili sva, da se poraba interaktivnih tabel med učilnicami večinoma ne razlikuje, izrazito pa izstopa učilnica zgodovine. Dodatne meritve so pokazale, da je vzrok visoka nastavitev svetlosti zaslona, ki porabo občutno poveča. Izračuni so pokazali, da trideset tabel v povprečju porabi več kot enajst kilovatnih ur električne energije na dan pouka. Primerjava z drugimi pripomočki je razkrila, da interaktivne table porabijo manj energije kot starejši učni pripomočki.

KLJUČNE BESEDE:

- interaktivna tabla
- poraba električne energije
- kilovatna ura
- svetlost zaslona
- električni porabniki
- učni pripomočki

ABSTRACT

The study is set out to determine how much electricity the interactive whiteboards at our school consume and how their usage compares to older devices teachers once used for board presentations. We also examined which factors most strongly influence the boards' energy consumption and how much electricity all boards use together in a day, a week, and a month of school activities. Using an electricity meter, we measured the consumption in several classrooms at different times and in different operating modes. The results showed that most classrooms have similar energy use, with the History classroom standing out significantly. Additional measurements revealed that its unusually high consumption was caused by a very bright screen setting, which greatly increases energy use. Calculations showed that thirty boards together consume more than eleven kilowatt-hours of electricity on an average school day. A comparison with older teaching devices indicated that interactive whiteboards use less energy than the equipment previously used.

KEYWORDS:

- interactive whiteboard
- electricity consumption
- kilowatt-hour
- screen brightness
- electrical consumers
- teaching devices

1. UVOD

Smo v letu 2026 in v imenu vseh ljudi si upava trditi, da si življenja brez elektrike ne znamo več predstavljati. Verjeli ali ne – v zadnjih treh desetletjih so elektronske naprave postale stalnica skoraj vseh ljudi v vsakdanjem življenju (mobilni telefoni, GPS navigacija in drugi električni pripomočki). Znanstveniki vsak dan ustvarjajo nove izume, ki nam olajšajo vsakdanje življenje. V domačih gospodinjstvih so stalnice pomivalni in pralni stroji ter vsi ostali električni roboti. Tudi v šoli učitelji pri svojem pouku uporabljajo različne električne pripomočke z namenom, da si olajšajo delo in popestrijo ure. Naši starši so bili deležni pouka z grafoskopi, včasih celo popestritve z diaproyektorji. Kasneje so učitelji snov prikazovali s projektorji – tudi na naši stari šoli je bilo tako. Na začetku prejšnjega šolskega leta smo se učenci OŠ Frana Albrehta vselili v novo, modernejšo šolo in v učilnicah so nas pričakale interaktivne električne table. Skoraj vsi učitelji jih uporabljajo pri pouku. Spraševali sva se, koliko električne energije porabijo interaktivne table in od česa je ta poraba odvisna. Na vprašanje sva odgovorili v raziskovalni nalogi.

1.1 CILJI NALOGE:

Odločili sva se, da v okviru raziskovalne naloge raziščeva porabo električne energije interaktivne table, ugotoviva, od česa je poraba te table odvisna in kakšna je njena poraba v primerjavi z električnimi pripomočki, ki so jih učitelji za podajanje snovi uporabljali pred tem. Želeli sva ugotoviti, koliko električne energije se porabi v enem dnevu, tednu in mesecu pouka z uporabo interaktivnih tabel in koliko denarja šola letno odšteje za porabljeno elektriko.

1.2 HIPOTEZE

Pred začetkom raziskave sva postavili naslednje hipoteze:

HIPOTEZA 1: Poraba električne energije se bo pri interaktivnih tablah razlikovala glede na dejavnost, ki se bo na njih opravljala – če bodo učitelji na tablo pisali, se bo porabljalo manj električne energije kot pri predvajanju videoposnetkov in delu z interaktivnimi gradivi.

HIPOTEZA 2: Interaktivna tabla porabi manj energije kot interaktivni zaslon.

HIPOTEZA 3: Interaktivna tabla je zelo zmogljiva in zato porabi več električne energije kot grafoskop in diaproyektor.

HIPOTEZA 4: Velikost table vpliva na porabo električne energije.

1.3 TEORETIČNI DEL

1.3.1 ZGODOVINA ELEKTRIFIKACIJE V SLOVENIJI

Zgodovina elektrifikacije sega v devetnajsto stoletje, v leto 1879, ko je izumitelj Thomas Alva Edison v Združenih državah Amerike pridobil patent za električno žarnico z žarilno nitko. Zgolj štiri leta kasneje, leta 1883, so enake žarnice uporabili tudi v Sloveniji. O tem priča mariborski časopis *Marburger Zeitung*. Mariborski podjetnik, ki je imel v lasti mlin, je na že obstoječi parni stroj priključil električni generator. S tem je osvetlil svoje stanovanjske in poslovne prostore. Iz zapisa v mariborskem časopisu vemo, da je bilo vsega skupaj v uporabi 36 žarnic. Točno en mesec kasneje se je v istem časopisu pojavil drugi znani zapis, in sicer o prvi slovenski hidroelektrarni, ki se je nahajala v Laškem. Lastnik Zdravilišča Laško je na bližnjem potoku postavil vodno kolo, ki je poganjalo črpalko za črpanje termalne vode v bazene, kmalu pa na to kolo priključil generator, ki je razsvetlil zdraviliško stavbo in dvorano zdravilišča. Še istega leta v poletnem času je bila z električnimi žarnicami prvič razsvetljena koncertna dvorana v Postojnski jami. Naslednje leto je jama dobila stalno električno razsvetljava in tako postala tretja podzemna jama na svetu z moderno opremo.¹

1.3.2 KAJ POTREBUJEJO ELEKTRIČNE NAPRAVE ZA DELOVANJE?

Električne naprave delujejo, če jih priključimo na vir električne napetosti. V najinem primeru sva potrebno napetost dobili preko vtičnice. Vtičnice so vezane na električno napeljavo v šoli, do šole pa pride električna energija po žicah iz bližnjega transformatorja. Do tega transformatorja pride električna energija z zelo visoko napetostjo po daljnovodih.

1.3.3 ELEKTRIČNO DELO IN ELEKTRIČNA ENERGIJA

Električno moč v fiziki označimo s P in merimo v vatih (W). Pove nam, koliko električne energije porabi neka naprava v določenem času. Pri elektriki energije ne zapisujemo v joulih (J), kot smo to delali v poglavju o mehanskih energijah, ampak jo običajno izražamo v kilovatnih urah (kWh). $1\text{kWh} = 3\,600\,000\text{Ws} = 3\,600\,000\text{J}$. Kilovatna ura je torej večja enota za energijo, in ker električne naprave porabijo precej energije, jih merimo v teh večjih enotah.²

¹ Jahr Orest, Začetki elektrifikacije Slovenije, TMS, <https://www.tms.si/2021/04/01/zacetki-elektrifikacije-na-slovenskem/#> [23. 2. 2026].

² Beznec, B., Cedilnik, B., Gulić, T., Lorger, J., & Vončina, D. (2025). *Moja prva fizika 2: Samostojni delovni zvezek za 9. razred osnovne šole* (str. 183). Modrijan izobraževanje.

1.3.4 RAZLIKA MED ŽARNICAMI NA ŽARILNO NITKO IN DRUGIMI ELEKTRIČNIMI VIRI SVETLOBE

Vsem napravam za prikazovanje slik na zaslonu oziroma na steni je skupno to, da potrebujejo dovolj močan vir svetlobe. Grafoskop je kot vir uporabljal zelo močno žarnico na žarilno nitko, ravno te žarnice pa so zelo velik porabnik električne energije, saj velik del energije spremenijo v toploto in le manjši del v tisto, kar zares potrebujemo – v svetlobo. LED sijalke porabijo do 85 % manj električne energije, imajo bistveno daljšo življenjsko dobo in so okolju prijaznejše.³

1.4 DOSEDANJE RAZISKAVE

Trenutno v Sloveniji ni raziskav, ki bi merile porabo energije interaktivnih tabel, so pa bile interaktivne table in njihove prednosti pred drugimi učnimi pripomočki predstavljene v različnih publikacijah⁴. Interaktivne table omogočajo sodobnejši, bolj dinamičen in sodelovalen način poučevanja. Ker so učenci danes navajeni interaktivnih vsebin, učitelji z uporabo takšnih zaslonov lažje pritegnejo njihovo pozornost in jih spodbudijo k aktivnemu sodelovanju. Interaktivne table združujejo funkcije klasične table, računalnika in projektorja, hkrati pa omogočajo pisanje, risanje, premikanje elementov in prikaz multimedijskih vsebin. Učitelji lahko sproti prilagajajo učno gradivo, vključujejo videe, animacije, kvize in druge digitalne elemente, kar izboljšuje razumevanje in pomnjenje snovi.

2. VSEBINSKI DEL

2.1 METODE IN PRIPOMOČKI

Pri raziskavi sva kot glavno uporabili **eksperimentalno merilno metodo**. Pomagali sva si z merilnikom električne energije (Power consumption metre, EMOS P5821). Pridobiti sva želeli realne podatke porabe električnih porabnikov. Merilnik električne energije sva največkrat nastavili tako, da nama je pokazal porabo električne energije v kilovatnih urah. Ker pa je to kar precej energije, merilnik v primerih, ko so bile porabe manjše, ni pokazal sprememb. V teh

³ M. K. (n. d.). *LED žarnice proti klasičnim: Koliko res prihranimo in kako varčevati danes*. Bodieko. Pridobljeno 19. februarja 2026 s <https://www.bodieko.si/led-zarnice-proti-klasicnim>.

⁴ Kosednar, B. (2020). *Uporaba interaktivne table v osnovnih šolah pomurske regije* (Zaključno delo). Univerza v Mariboru. Pridobljeno 10. februarja 2026 s <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?id=76511>.

primerih sva iz merilnika raje izpisali moč. Moč ni bila nikoli dlje časa enaka, ampak je nihala za nekaj vatov.



Slika 1: Merilec porabe električne energije uporabljen v raziskovalni nalogi

S pomočjo **metode opazovanja** sva opazovali, katere table na šoli se sploh uporabljajo, koliko časa in kakšne so njihove velikosti.

Analitično metodo sva uporabili, ko sva s pomočjo izmerjenih podatkov preračunali porabo v točno določenem časovnem intervalu.

S pomočjo **primerjalne metode** pa sva primerjali porabo interaktivne table v različnih načinih delovanja (faza pripravljenosti, faza mirovanja, faza aktivne uporabe) in primerjali porabo interaktivne table z drugimi pripomočki pri pouku (grafoskop, diaprojektor, interaktivni zaslon).

2.2 REZULTATI MERITEV IN KOMENTARJI

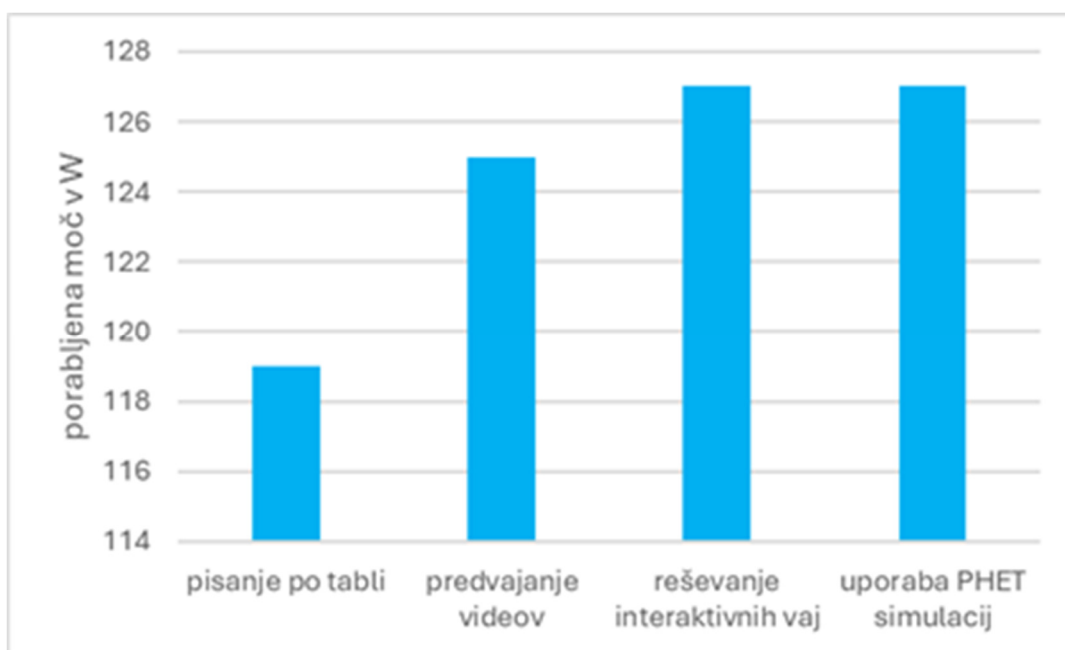
Na naši šoli je 32 interaktivnih tabel. S pomočjo spodnjih meritev sva računali porabo električne energije na naši šoli na šolski dan, šolski teden in šolski mesec. Ker pa sva opazili, da dve tabli na šoli skoraj nikoli nista v uporabi, ju nikjer v nadaljnjih računih nisva upoštevali.

2.2.1 MOČ DELOVANJA INTERAKTIVNE TABLE GLEDE NA DEJAVNOST, KI SE NA NJEJ IZVAJA

Na interaktivni tabli v učilnici za fiziko sva izmerili, kako se spreminja poraba električne energije glede na dejavnost, ki se na njej izvaja. To sva kasneje preverili tudi z meritvami na drugih tablah in prišli do enakih meritev.

SREDNJA SVETLOST	Pisanje po tabli	Predvajanje videoposnetkov	Interaktivne vaje	Phet simulacije	Word
MOČ [W]	121	119	125	127	126

Tabela 1: Moč interaktivne table pri različnih dejavnostih pri srednji svetlosti



Graf 1: Moč interaktivne table pri različnih dejavnostih pri srednji svetlosti

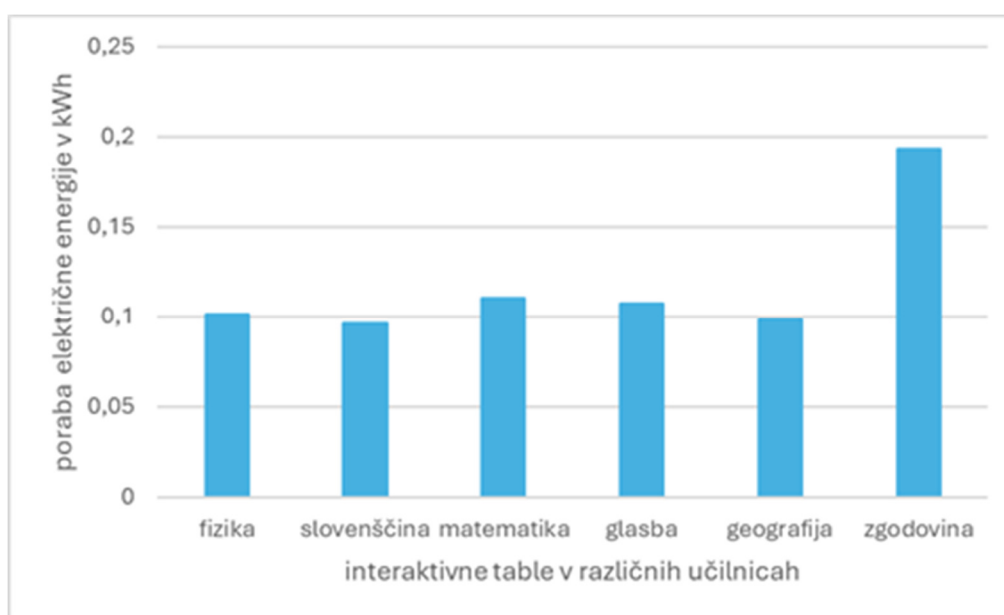
V hipotezi sva predvidevali, da se bo poraba zelo razlikovala glede na dejavnost, vendar zgornja tabela dokazuje ravno obratno. Poraba električne energije oziroma moč je bila skoraj enaka pri pisanju po tabli, ogledovanju video posnetkov, reševanju interaktivnih vaj, phet simulacijah in besedilih v wordu, ki so sestavni deli vsakdanjega pouka. Interaktivna tabla dela z enako močjo, ne glede na dejavnost na njej.

2.2.2 PORABA ELEKTRIČNE ENERGIJE INTERAKTIVNIH TABEL V RAZLIČNIH UČILNICAH

Z merilcem električne energije sva izmerili porabo interaktivnih tabel v več različnih učilnicah. V vseh učilnicah zaradi različnih dejavnosti, ki so v učilnicah potekale, nisva merili enako dolgo časa, vendar sva na koncu vse pretvorili v porabo na eno uro (60 minut), tako kot je razvidno v tabeli spodaj. Meritve so pokazale, da se v vseh učilnicah porablja podobna količina električne energije, razen v učilnici zgodovine. V njej je bila poraba skoraj dvakrat večja kot drugje, čeprav so bile na pogled vse table videti enako. Tudi njihova velikost je bila enaka.

INTERAKTIVNE TABLE V RAZLIČNIH UČILNICAH	ČAS MERJENJA [min]	IZMERJENA PORABLJENA ELEKTRIČNA ENERGIJA [kWh]	PRERAČUNANA PORABA NA URO [kWh]
fizika	35	0,059	0,101
slovenščina	270	0,436	0,096
matematika	45	0,830	0,110
glasba	60	0,107	0,107
geografija	60	0,098	0,098
zgodovina	60	0,193	0,193

Tabela 2: Poraba električne energije interaktivnih tabel v OŠ Frana Albrehta



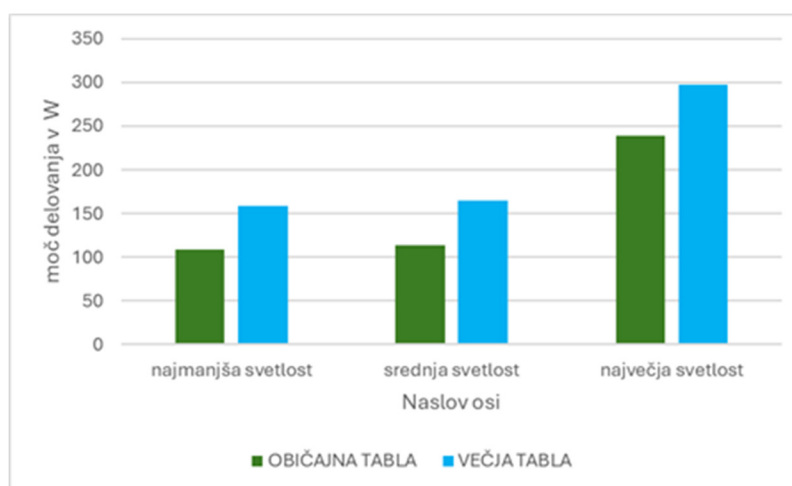
Graf 2: Poraba električne energije interaktivnih tabel v OŠ Frana Albrehta

2.2.3 VPLIV NASTAVLJENE SVETLOSTI NA PORABO INTERAKTIVNIH TABEL

Zakaj v učilnici zgodovine tabla porabi toliko več električne energije? Raziskavo sva usmerili predvsem v iskanje tega odgovora, zato sva v učilnici zgodovine ponovili meritve, ki pa je pokazala enako visoko porabo kot pri prvotni meritvi. Najprej sva pomislili, da učiteljica zgodovine na tabli uporablja drugačen program, vendar je najina razlaga za višjo porabo kmalu padla, saj sva se prepričali, da vsi učitelji uporabljajo enak program. Začeli sva podrobneje raziskovati funkcije table in na najino presenečenje ugotovili, da na velik del porabe električne energije tabel vpliva svetlost zaslona interaktivne table. To sva ugotovili s pomočjo meritve električne moči pri treh različnih svetlobnih nastavitvah (najmanjša svetlost, srednja svetlost in največja svetlost). Meritve sva izvedli v treh različnih učilnicah z običajno velikimi tablam (95 cm x 167 cm) in v računalniški učilnici, kjer je interaktivna tabla večje velikosti (110 cm x 191 cm). Za običajno velike table sva izračunali povprečno vrednost moči delovanja (odstopanja od povprečne vrednosti so bile do 2 W). Kot vidimo v tabeli in grafu spodaj, je moč delovanja pri najmanjši in srednji svetlosti zelo podobna. Pri srednji svetlosti je poraba pri običajnih tablah le za 5 % večja, pri večji tabli pa za 4 % večja. Pri največji svetlosti pa je poraba kar dvakrat večja kot pri srednji velikosti. Dejansko odstopanje pri običajni tabli je 104%, pri večji tabli pa 81%, kar ni več zanemarljivo. Ugotovili sva, da je bila samo tabla v učilnici zgodovine nastavljena na največjo svetlost, v vseh ostalih učilnicah pa je bila nastavljena na srednjo svetlost. Večja poraba table v učilnici za zgodovino ni bila več uganka. Od zdaj naprej sva vse table na začetku merjenja nastavili na srednjo svetlost.

	Najmanjša svetlost	Srednja svetlost	Največja svetlost
OBIČAJNA TABLA	108 W	113 W	230 W
VEČJA TABLA	158 W	164 W	297 W

Tabela 3: Moč delovanja interaktivnih tabel pri različnih svetlostih



Graf 3: Moč delovanja interaktivnih tabel pri različnih svetlostih

2.2.4 VPLIV VELIKOSTI INTERAKTIVNE TABLE NA MOČ DELOVANJA

Kot vidimo, se moč delujoče interaktivne table in z njo tudi porabe električne energije) večja skoraj premo sorazmerno z velikostjo table.

	Površina table	Poraba električne energije v eni uri	Poraba električne energije na dm^2
OBIČAJNA TABLA <i>95cm · 167cm</i>	$S = 15865 \text{ cm}^2 = 159 \text{ dm}^2$	113 Wh	$0,7 \frac{\text{Wh}}{\text{dm}^2}$
VEČJA TABLA <i>110 cm · 191cm</i>	$S = 21010 \text{ cm}^2 = 210 \text{ dm}^2$	164 Wh	$0,8 \frac{\text{Wh}}{\text{dm}^2}$

Tabela 4: Vpliv velikosti interaktivne table na moč delovanja

2.2.5 IZMERJENA PORABA RAZLIČNIH PRIPOMOČKOV ZA UČENJE

Želeli sva si boljše predstavljati, ali so interaktivne table velik porabnik električne energije ali ne, zato sva njihovo porabo primerjali s porabo različnih pripomočkov za učenje. Na najino presenečenje sva ugotovili, da je diaprojektor največji porabnik električne energije med vsemi, ki sva jih v raziskavi uporabili. Interaktivne table pa so najbolj varčne, kot je razvidno tudi s spodnje tabele in grafa.

ELEKTRIČNI PORABNIK	ČAS MERJENJA [min]	IZMERJENA PORABLJENA ELEKTRIČNA ENERGIJA [kWh]	PRERAČUNANA ELEKTRIČNA PORABA NA URO [kWh]
Interaktivna tabla	20	0,039	0,118
interaktivni zaslon	45	0,244	0,325
grafoskop	10	0,061	0,366
diaprojektor	10	0,112	0,672
projektor	10	0,042	0,252

Tabela 5: Izmerjena poraba različnih pripomočkov za učenje



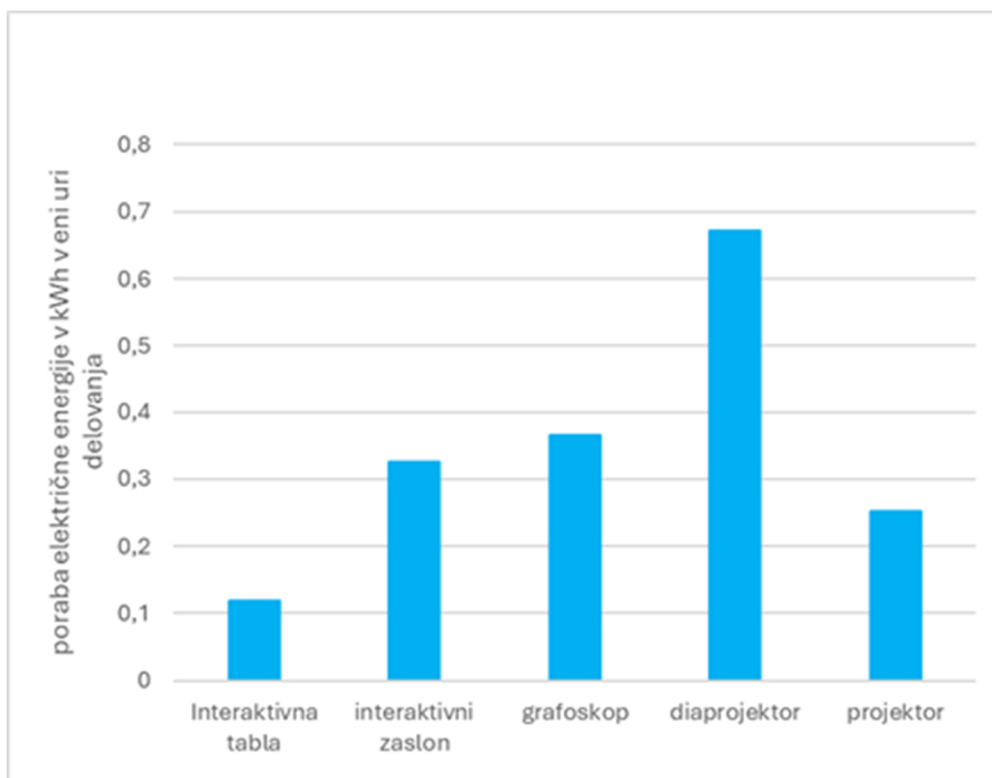
Slika 2: Interaktivna tabla



Slika 3: Grafoskop



Slika 4: Diaprojektor



Graf 4: Izmerjena poraba različnih pripomočkov za učenje

2.2.6 SKUPNA PORABA ELEKTRIČNE ENERGIJE INTERAKTIVNIH TABEL NA NAŠI ŠOLI

Kot sva zapisali v uvodu, sva si za cilj postavili tudi izračun povprečne porabe električne energije vseh 30 tabel na šoli v mesecu pouka. Iz podatkov v tabeli 1 sva izračunali, da interaktivna tabla v povprečju porabi 0,118 kWh električne energije v eni celi uri. Pri računanju sva upoštevali tudi tablo v učilnici zgodovine, ki je imela porabo sicer večjo, vendar prikazuje realno stanje, saj je na šoli verjetno še kakšna tabla, ki ima zaslon nastavljen na največjo svetlost. Ugotoviti sva morali še, koliko ur pouka je v povprečju v enem dnevu. Pregledali sva urnike od 1. do 9. razreda in si za vsakega izpisali, koliko ur pouka na teden imamo učenci v vsakem razredu. Iz teh podatkov sva izračunali aritmetično sredino števila ur pouka v vsaki od učilnic na šoli. Izračunali sva, da je v vsaki od učilnic vsak teden opravljenih 25,4 h ur pouka. Ker ima teden pet dni, sva to vrednost delili še s pet, saj naju je zanimalo povprečno število ur pouka v neki učilnici na posamezni dan. Ugotovili sva, da ima v povprečju vsak razred 5 šolskih ur na dan, kar predstavlja 3,75 ur dnevno. Izračunano povprečno porabo električne energije na uro 0,118 kWh sva zato množili z 3,75 ur in dobili rezultat, da ena interaktivna tabla v enem šolskem dnevu, to je v petih šolskih urah, porabi 0,441 kWh. Ta rezultat sva množili s 30, saj je toliko vsakodnevno uporabnih interaktivnih tabel na šoli. Izračun je pokazal, da vse interaktivne table na šoli v enem dnevu porabijo 13,21 kWh. To sva množili s 5, saj je v tednu

5 šolskih dni, in ugotovili, da 30 tabel v enem tednu porabi 66,2 kWh. Do odgovora na najino prvotno zastavljeno vprašanje – koliko električne energije porabijo interaktivne table v enem mesecu – sva prišli z upoštevanjem podatka, da je vsak mesec povprečno 22 šolskih dni.

$$13,21 \text{ kWh} \cdot 22 = 290,6 \text{ kWh}$$

Rezultat nam pove, da interaktivne table na OŠ Frana Albrehta vsak mesec v povprečju porabijo 291 kWh, v enem šolskem letu, torej v desetih mesecih, pa 2910 kWh. Če upoštevamo, da je povprečna cena za kWh električne energije v Sloveniji v dopoldanskem času (z vsemi vključenimi dajatvami) 0,20 EUR, to pomeni, da za elektriko, ki jo porabijo interaktivne table, na OŠ Frana Albrehta za eno leto plačajo okoli 582 EUR.

Število tabel	1 DAN	5 DNI	1 MESEC	ŠOLSKO LETO	TRENUTEN STROŠEK
1 tabla	0,441 kWh	2,21 kWh	9,70 kWh	97,0 kWh	19,00 €
30 tabel	13,2 kWh	66,2 kWh	291 kWh	2910 kWh	582,00 EUR

Tabela 6 : Prikaz porabe interaktivnih tabel v različnih časovnih obdobjih

2.4 PREVERJANJE HIPOTEZ

HIPOTEZA 1: Poraba električne energije se bo pri interaktivnih tablah razlikovala glede na dejavnost, ki se bo na njih opravljala – če bodo učitelji na tablo pisali, bo porabljen manj električne energije kot pri učenju preko videoposnetkov.

Spodnja tabela prikazuje, da je bila najina hipoteza zmotna. Predvidevali sva, da bodo velike razlike v porabi električne energije pri različnih dejavnostih, vendar je spodaj razvidno, da je moč pri katerih koli dejavnostih, ki jih na interaktivnih tablah izvajamo, praktično enaka.

Hipoteza je ovržena.

SREDNJA SVETLOST	Pisanje po tabli	Predvajanje videoposnetkov	Interaktivne vaje	Phet simulacije	Word
MOČ [W]	121	119	125	127	126

Tabela 7: Moč interaktivne table pri različnih dejavnostih pri srednji svetlosti

HIPOTEZA 2: Interaktivna tabla porabi manj energije kot interaktivni zaslon.

S pomočjo merilca električne energije sva izmerili tudi, koliko električne energije porabi interaktivni zaslon. V primerjavi s porabo električne energije ene interaktivne table je interaktivni zaslon porabi več. Najino začetno sklepanje, da je interaktivna tabla z električno energijo varčnejša kot interaktivni projektor, je bila torej pravilna in to dokazuje spodnja tabela. Hipoteza je potrjena.

	Interaktivna tabla	Interaktivni zaslon
PORABA NA URO	0,118 kWh	0,325 kWh

Tabela 8: Primerjava porabe električne energije interaktivne table in interaktivnega zaslona

HIPOTEZA 3: Interaktivna tabla je zelo zmogljiva in zato porabi več električne energije, kot grafoskop in diaprojektor.

Meritve porabe interaktivne table, grafoskopa in diaprojektorja pretvorjene v eno uro porabe so pokazale, da je bilo najino začetno mišljenje zmotno, saj na tem področju nisva imeli zadostnega predznanja o različnih delovanjih porabnikov. Če bi pred začetkom raziskovanja vedeli, da grafoskop kot vir energije uporablja močno žarnico na žarilno nitko, ki večino svoje energije spremeni v toploto, kar pomeni, da za delovanje potrebuje več električne energije, bi pri postavljanju hipoteze to lahko upoštevali in bi bilo najino predvidevanje drugačno. Na koncu se je izkazalo, da grafoskop in diaprojektor porabljata več električne energije kot interaktivna tabla. To prikazuje spodnja tabela.

Hipoteza je ovržena.

	Interaktivna tabla	grafoskop	diaprojektor
PORABA NA URO	0,118 kWh	0,366 kWh	0,67 kWh

Tabela 9: Primerjava porabe električne energije interaktivne table z grafoskopom in diaprojektorjem

HIPOTEZA 4: Velikost interaktivne table vpliva na porabo električne energije.

Predvidevali sva, da se z velikostjo poveča tudi poraba električne energije in to dokazali s pomočjo električnega merilnika ter meritev dolžine in širine običajne in velike interaktivne table.

Hipoteza je potrjena.

	Običajna tabla	Večja tabla
PORABA NA URO [kWh]	0,118	0,164

Tabela 10: Primerjava porabe električne energije med različno velikima interaktivnima tablama

2.5 PREVERJANJE CILJEV

Na začetku raziskovalne naloge sva si zadali več ciljev. V nadaljevanju preverjava, ali so bili cilji doseženi.

Z eksperimentalnimi meritvami sva uspeli ugotoviti, da ena interaktivna tabla porabi 0,118 kWh električne energije na uro pri aktivni uporabi. Izračunali sva tudi, da ena aktivno delujoča tabla v enem šolskem dnevu porabi 0,441 kWh. Z meritvami sva dokazali, da dejavnost (pisanje, videoposnetki, simulacije) ne vpliva bistveno na porabo. Največji vpliv na porabo imata svetlost zaslona in velikost table.

Primerjava interaktivne table z drugimi električnimi porabniki, ki so jih uporabljali pred tem, je pokazala, da interaktivna tabla porabi manj energije kot grafoskop, diaproyektor in interaktivni projektor. S tem sva dokazali, da je sodobna tehnologija energijsko varčnejša od starejših naprav.

Izračunali sva, da:

-30 tabel porabi 13,2 kWh na dan,

-66,2 kWh na teden,

-291 kWh na mesec.

Preračunali sva tudi, da elektriki, ki jo porabijo interaktivne table, šola letno nameni 582 EUR.

Vsi raziskovalni cilji so bili doseženi.

2.6 PREDLOGI ZA NADALJNE RAZISKAVE

Med raziskavo porabe električne energije interaktivnih tabel se nama je porodilo tudi veliko novih vprašanj, ki sploh niso bila povezana s tablam, temveč porabniki nasploh. Želeli bi si, da bi v bližnji prihodnosti nekdo poiskal največje porabnike električne energije na šoli, lahko tudi v gospodinjstvu, saj najina raziskovalna naloga prikazuje, da interaktivne table to zagotovo niso. Verjameva, da bi bilo z zadostnim znanjem o največjih porabnikih možno zmanjšati porabo električne energije in prihraniti veliko denarja.

3. ZAKLJUČEK

V raziskovalni nalogi sva preučevali porabo električne energije interaktivnih tabel na šoli in jo primerjali z drugimi učnimi pripomočki ter ugotovili, da so interaktivne table manjši porabniki energije, kot sva predvidevali. Spoznali sva, da tudi velikost table vpliva na porabo električne energije. Ugotovili sva tudi, da vrsta dejavnosti, ki jo opravljamo na interaktivnih tablah, ne vpliva na porabo električne energije, vendar sva na začetku predvidevali drugače. Pri raziskavi sva ovrgli dve hipotezi, vendar nama ni žal, saj je stanje porabe s strani interaktivnih tabel boljše, kot sva predvidevali, kar naju nadvse veseli.

Med raziskavo sva razvozlali tudi skrivnost velike porabe električne energije v eni izmed učilnic in lahko verjamete, da je bila svetlost zaslona zadnja možnost, na katero sva pomislili. Na podlagi pridobljenih podatkov lahko zaključiva, da interaktivne table predstavljajo razmeroma majhen delež skupne porabe električne energije na šoli in zato niso pomemben dejavnik pri nastanku visokih stroškov elektrike. Iz rezultatov najine raziskave pa lahko deliva priporočila o varčni uporabi interaktivnih tabel. Predvsem je potrebno upoštevati nastavitev svetlosti in pri delu uporabljati nastavitev na nižji ali srednji svetlosti, pri najvišji pa le, kadar je to potrebno.

4. SEZNAM LITERATURE:

1. Beznec, B., Cedilnik, B., Gulić, T., Lorger, J., & Vončina, D. (2025). *Moja prva fizika 2: Samostojni delovni zvezek za 9. razred osnovne šole* (str. 183). Modrijan izobraževanje.
2. Jahr, O. (2021). *Začetki elektrifikacije Slovenije*. Tehniški muzej Slovenije. Pridobljeno 23. februarja 2026 s <https://www.tms.si/2021/04/01/zacetki-elektrifikacije-na-slovenskem/>.
3. Kosednar, B. (2020). *Uporaba interaktivne table v osnovnih šolah pomurske regije* (Zaključno delo). Univerza v Mariboru. Pridobljeno 10. februarja 2026 s <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?id=76511>
4. M. K. (n. d.). *LED žarnice proti klasičnim: Koliko res prihranimo in kako varčevati danes*. Bodieko. Pridobljeno 19. februarja 2026 s <https://www.bodieko.si/led-zarnice-proti-klasicnim>.

5. VIRI SLIK:

1. Bgastore; <https://www.bgastore.at/braun-diaprojektor-novamat-e-130-af-2-8/85> [5.1.2026]



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

Zaloška cesta 65, 1000 Ljubljana, ☎ 01 25 13 743, 📠 01 25 22 487, e-pošta: info@zotks.si, www.zotks.si

Priloga:

IZJAVA

Izjavljamo, da smo pri pripravi raziskovalne naloge upoštevali etična načela in smernice v skladu z veljavnimi pravnimi akti raziskovalnega področja.

Podpisani:
Avtorji:

Mentorji: