

Ušteda energije u školama

E-paket za osnovne škole



EURONET 50/50 max

Ušteda energije u školama

E-paket za osnovne škole

SADRŽAJ

Uvod

O projektu	7
Metodologija projekta 50/50 u školi.....	8
Vodič za edukaciju o projektu 50/50 u osnovnim školama za učitelje/nastavnike/edukatore	10

Ušteda energije u školama

Dan 1: Početak	11
Dan 2: Energetski pregled (obilazak) – grijanje – električna energija	14
Dan 3: Energija i električna energija	17
Dan 4: Donošenje zaključaka.....	19
Dan 5: Priprema materijala za školu	21
Dan 6: Informiranje u školi	22

Dodatak

Dan 1

Slika 1-1: Izvori i korištenje energije.....	25
Slika 1-2: Učinak staklenika	27
Pokus 1-2: Iskusite učinak staklenika	29
Radni listić 1-4: Energetski pregled (obilazak) zgrade	31
Radni listić 1-5: Energetski pregled (obilazak) - grijanje	33

Dan 2

Radni listić 2-1: Temperaturni profil škole	35
Radni listić 2-2: Rasvjeta u našoj školi.....	37

Dan 3

Radni listić 3-1: Oblici energije.....	39
Radni listić 3-2: Energetska abeceda.....	41
Radni listić 3-3: Kviz o energiji	43
Radni listić 3-4: Korištenje električnih uređaja	45

Dan 4

Originalni primjerak radnih materijala 4-1	47
--------------------------------------------------	----



O PROJEKTU

O projektu EURONET 50/50 MAX:

U vašim se rukama nalazi edukativni materijal koji su vam dali partneri u projektu EURONET 50/50 max. EURONET 50/50 max se temelji na projektu EURONET 50/50 koji se u razdoblju od 2009. do 2012. godine provodio u 9 zemalja EU. Projekt EURONET 50/50 dobio je nagradu za održivu energiju u Europi za 2013. godinu ("Sustainable Energy Europe Award 2013") u kategoriji "učenja". Cilj projekta EURONET 50/50 max jest proširiti metodologiju 50/50 u 500 škola i 50 neobrazovnih javnih objekata u 13 zemalja EU-a.

Cilj projekata uštede energije koji koriste metodologiju 50/50 jest ušteda energije putem promjene ponašanja korisnika objekata, a u slučaju škola to su učenici, učitelji i nastavnici te ostali članovi obrazovne zajednice.

Okoliš i klima imaju koristi od smanjene potrošnje energije u školama uslijed manjih emisija CO₂. U slučaju EURONET 50/50 max škole također imaju koristi, jer dobivaju 50 posto troškova energije koju uštede za vlastitu uporabu.

Budući da je jedan od ciljeva EURONET 50/50 max izbjeći emisije CO₂, glavni fokus projekta i ovog E-paketa jest energija. No, u projekt 50/50 je moguće uključiti i upravljanje otpadom i korištenje vode u školama. Ovaj E-paket također predviđa projektne materijale za ova pitanja.

O E-paketu

Cilj E-paketa jest pomoći vam provoditi obrazovni dio projekta EURONET 50/50 max u vašoj školi. Glavni dio E-paketa jesu vodič za učitelje i nastavnike te radni listići koje je pripremio Neovisni institut za pitanja zaštite okoliša (UfU) iz Berlina, Njemačka. UfU provodi projekte energetske uštede u školama – mnogi od njih nalaze se u sklopu poticajnih shema 50/50 – od ranih 90-tih godina 20. stoljeća. Kroz dodatne materijale osigurane su dodatne informacije i alati.

UfU je svjestan činjenice da se situacija u školama i nastavni programi razlikuju u zemljama partnerima. Nastojali smo pripremiti obrazovni plan koji bi bio primjenjiv u različitim okolnostima. Slobodno ga možete prilagoditi vašim uvjetima, ali ostanite usredotočeni na ideje i aktivnosti učenika. UfU vjeruje u kreativnost i poletnost djece i mladih u oblikovanju vlastitog okruženja. EURONET 50/50 može biti jedan korak dalje u osnaživanju učenika da upravo to postignu – u školi, kod kuće i u vlastitoj budućnosti.



Metodologija

PROJEKT 50/50 U ŠKOLI

Da bi projekt 50/50 u školi bio uspješan potrebni su volja i rad škole s jedne strane i administracije koja plaća račune za energiju s druge strane. Jedan ili dva učitelja odnosno nastavnika u školi moraju biti „pogon“ projekta. Ovi učitelji odnosno nastavnici moraju imati podršku ravnatelja škole.

DEVET OSNOVNIH KORAKA ZA USPJEŠNO PROVOĐENJE PROJEKTA 50/50

Prva dva koraka predložene metodologije jesu pripremni koraci. Korake 3-9 provode učenici kojima podršku pruža učitelj ili nastavnik na temelju materijala koje je dobio u ovom E-paketu.

1 Osnivanje tima za energiju

Tim za energiju sastoji se od jednog razreda ili skupine zainteresiranih osoba (koja bi trebala biti formirana od predstavnika za energiju iz svih razreda), jednog ili dva učitelja odnosno nastavnika zainteresiranih za projekt i domara škole. Ostale se osobe također mogu priključiti, ali što je veći broj uključenih osoba to je teže organizirati rad.

2 Posjeta stručnjaka za energiju

Posjet stručnjaka za energiju organizira ravnatelj škole, učitelji odnosno nastavnici uključeni u projekt, domar i predstavnik upravnog tijela koje plaća račune za energiju škole. Cilj stručnjaka jest ocijeniti situaciju u zgradi škole, identificirati područja djelovanja učenika i osnažiti predanost ovih ključnih aktera projektu.

3 Teoretski početak rada tima za energiju

Uvođenje ili ponavljanje tema kao što su energija, izvori energije, staklenički plinovi, učinak staklenika i globalno zatopljenje – te razlozi i koristi od uštede energije.

4 Energetski pregled škole (obilazak)

Učenici se upoznaju s načinom na koji energija ulazi i izlazi iz škole, otkrivaju probleme na koje moraju obratiti pozornost kada započnu s energetskim ispitivanjem u sljedećem koraku.

5 Provođenje energetskog ispitivanja u školi uključuje sljedeće: brzi temperaturni profil, dugotrajni temperaturni profil te ispitivanje korištenja energije.

Učenici provode brzo temperaturno ispitivanje i ispitivanje korištenja energije. Ovaj korak može se i ponavljati u svrhu kreiranja dugotrajnog temperaturnog profila zgrade – ili u kasnijoj fazi ili sljedeće godine za provjeru rezultata projekta.

6 Evaluacija rezultata - Prijedlozi rješenja

Učenici evaluiraju svoje rezultate, rade izračun i/ili provode daljnja istraživanja – Razrađuju prijedloge za poboljšanje energetske učinkovitosti u školi - te kroz to pronalaze načine da se izbjegnu emisije CO₂ i odlučuju na koga moraju biti usmjereni različiti prijedlozi.

7 Informiranje u školi

Učenici pronalaze načine da dođu do ciljanih osoba koje su nadležne za postupke na koje su usmjereni prijedlozi u školi, pripremaju i provode odgovarajuće prezentacije.

8 Priopćavanje mjera koje iziskuju tek malena ulaganja

Iako je 50/50 usmjeren na ponašanje korisnika, često postoje mjere koje iziskuju mala ulaganja kojima



se može uštediti puno energije i na taj način učiniti projekt 50/50 još učinkovitijim. Te je prijedloge potrebno priopćiti administraciji. Učenici osmišljavaju načine kako to učiniti.

9 Korištenje i obavještavanje o novcu koji škola dobiva za svoje napore

Kada projekt dobije svoju nagradu – 50% novčane uštede, taj se uspjeh obznanjuje u školi i novac se troši. Tim za energiju mora imati priliku izjasniti se o načinu na koji će se novac potrošiti.

Gore navedeni koraci uglavnom su usmjereni na promjenu ponašanja korisnika u korištenju energije za grijanje i električnu energiju. Projekti 50/50 mogu također uključivati pitanja vezana za potrošnju vode i upravljanje otpadom. Projektni materijali o ovim pitanjima u ovom E-paketu koriste slične korake kao što su i oni gore opisani, ali također potiču ispitivanje lokalnih uvjeta i određene eksperimente.



VODIČ ZA PROVOĐENJE PROJEKTA 50/50 U OSNOVNIM ŠKOLAMA ZA UČITELJE/NASTAVNIKE/EDUKATORE

Cilj ovog vodiča jest pružiti jednostavan način vođenja projekta 50/50 u razredu ili s timom za energiju u osnovnoj školi. Zasniva se na iskustvu Neovisnog instituta za pitanja zaštite okoliša (UfU) koji već više od 15 godina uspješno provodi projekte 50/50 u osnovnim i srednjim školama. UfU obično surađuje s cijelim razredom kao timom za energiju, budući da je to u školi jednostavnije organizirati. Međutim također je moguće surađivati s timom za energiju koji se sastoji od predstavnika različitih razreda.

Pristup instituta UfU projektima 50/50 usredotočen je na neovisni rad te izgradnju kapaciteta učenika koji u njemu sudjeluju, a ne na poučavanje i predavanja učitelja/nastavnika. Tako učitelj/nastavnik/edukator prati i pomaže učenicima u njihovoj energetskej ekspediciji i istraživanju mogućnosti za uštedu energije. Ohrabrujemo djecu da samostalno učine što je više moguće te da javno predstave svoj rad školi.

Preporuka je integrirati rad na projektu u redovno radno vrijeme škole, budući da je jednostavnije realno ocijeniti potrošnju energije u školi kada je objekt u redovnoj funkciji. Osim toga učenici i osoblje škole prije će početi primjećivati projekt ako vide tim za energiju kako radi svoj posao.

Projekt 50/50 se temelji na sadržaju različitih predmeta te razvijanju različitih sposobnosti u djece – od praktičnog pristupa znanstvenim pitanjima do prezentacijskih vještina u pisanom, grafičkom i usmenom obliku. Stoga se ovim materijalima opisuju projektni dani za provedbu metodologije projekta. U provedbi projekta koristimo iskustvo o prirodi i energiji koje djeca odnosno dobne skupine obično posjeduju. Učitelj/nastavnik/edukator zadužen za vođenje projekta može dodati sadržaj određenih predmeta. Međutim, morate imati u vidu da je svrha projekta 50/50 osnaživanje djece te razvijanje akcijskog znanja, a to se najbolje postiže dok se djeca zabavljaju mjereći, vodeći bilješke, donoseći zaključke i izvještavajući o svojim rezultatima.

Ovim se vodičem predlaže provedba projekta u 6 dana. Vodič za učitelje/nastavnike po projektnim danima sadrži radne listiće, opis eksperimenata, itd., a koji su označeni Radni listić 2-3, što znači "Radni listić br. 3, projektni dan 2".

Za rad je svakog dana predviđeno 90-150 minuta (bez pauze), iako se to može razlikovati od škole do škole.

Također je moguće skratiti trajanje projekta na manji broj dana – ali projekt je održiviji ako se ne provodi u samo jednom ili dva dana za redom. UfU u pravilu predviđa pauzu od jednog ili dva tjedna između pojedinih projektnih dana.



DAN 1: POČETAK

KORAK 1

UVOĐENJE PROJEKTA 50/50

Upitajte cijeli razred:

Što već znate o Projektu?

Zašto je važno štediti energiju?

Ako imate brojke o potrošnji u školi, neka razred pogađa:

- Koliko u jednoj godini škola potroši električne energije i energije za grijanje?
- Koliko se novaca na ovo troši?

Djeca možda u potpunosti ne razumiju ove brojke, ali ih velike brojke u svakom slučaju impresioniraju te mogu usporediti iznos novaca koji je potrošen na energiju s cijenama iz svojeg svakodnevnog života.

KORAK 2

UVOĐENJE KONCEPTA "ENERGIJA"

Razgovarati o konceptu "energija"

Upitajte cijeli razred:

- Što znate o energiji?
- Odakle dolazi?
- Gdje se koristi?

Zabilježite odgovore na ploču.

Navedite oblike, korištenje i izvore energije.

Razvrstajte sljedeće u tri stupca na ploči pomoću krede u različitim bojama.

Crveno *fosilna i atomska energija*

Zeleno: *obnovljivi izvori energije*

Bijelo: *načini korištenja energije*

(Slika 1-1)

Usredotočite se na izvore energije i neka djeca shvate kako se izgaranjem fosilnih goriva ispušta CO₂.

Razgovarajte o rezultatima s razredom.

KORAK 3

UVOĐENJE POJMA "UČINAK STAKLENIKA"

Prikazivanje ilustracije učinka staklenika na ploči (Slika 1-2)



Ovo iskustvo možete učiniti praktičnijim kroz rad na opisanom pokusu (Pokus 1-3)

KORAK 4

OBILAZAK “ENERGIJA U NAŠOJ ŠKOLI” (Obilazak škole s domarom)

Uvod

- Predstavite domara kao stručnjaka za sustav grijanja u školi.
- Recite djeci da idu na znanstveno-istraživački izlet i upitajte ih što bi to značilo (radi se o ekspediciji).

Kotlovnica

Domar pokazuje i objašnjava što vidite u kotlovnici

- Što je izvor toplinske energije (cijevi, komunalne cijevi za grijanje, ugljen...)?
- Kako radi radijator?
- Koje ste mjerne instrumente vidjeli?
- Što mjere i kako rade?
- Koje cijevi dovode toplinsku energiju u zgradu?
- Što se u njima nalazi?
- Imaju li izolaciju?

Izvan školske zgrade

Djeca ocjenjuju vanjski dio škole

- Jesu li izvan zgrade škole upaljena električna svjetla iako nije mrak? – prebrojite postojeća rasvjetna tijela i koliko ih je upaljeno
- Ima li školska zgrada izolaciju?
- Koliko vratiju ima škola? Jesu li neka vrata otvorena iako traje nastava?
- Koliko je prozora otvoreno?
- Ima li još nešto što je relevantno za korištenje energije?
- Izmjerite vanjsku temperaturu.

Stepenište/hodnik

Djeca ocjenjuju situaciju na stepeništu/u hodniku

- Provjerite temperaturu na stepeništu/u hodniku.
- Provjerite radijatore na stepeništu/u hodniku: Jesu li topli? Je li moguće podesiti temperaturu?

Zbornica

Djeca provjeravaju energetska svjesnost učitelja i nastavnika – osim toga zbornica je uvijek zanimljivo mjesto

- Koliko je svjetala upaljeno?
- Ima li u zbornici učitelja/nastavnika?
- Koja je temperatura u zbornici?
- Koliko radijatora ima? Kako se na njima podešava temperatura?



Prije samog obilaska škole morate saznati na koju se temperaturu odnose brojke na termostatu – obično to je 20°C za broj 3 – što je idealni položaj termostata u svakoj učionici/zbornici.

- Jesu li neki prozori otvoreni?
- Što je s radijatorima ispod otvorenih prozora – jesu li upaljeni ili ne?
- Koji još drugi električni uređaji i aparati postoje (od fotokopirnog uređaja do aparata za kavu)? Jesu li ugašeni? Ili u pripravi?

Vlastiti razred

Djeca ocjenjuju situaciju u vlastitom razredu

- Koliko je prozora (otvoreno)?
- Koja je temperatura u sobi?
- A radijatori? Je li moguće podesiti temperaturu?
- Kako prozračujemo sobu? Da li prozori ostaju odškrinuti duže vrijeme? Ili jedan prozor širom otvorite na kratko? Što je bolje i zašto?

Razgovarajte s djecom (i ako je moguće isprobajte):

- Što se događa kada otvorite prozor i hladan zrak dođe do termostata? (Događa se sljedeće: automatski se pojačava grijanje, što sobu čini još toplijom.) -
- Na koji je način moguće prekinuti ovaj krug? (Potpuno ugasite grijanje kada otvarate prozor.)

KORAK 5

SPREMANJE REZULTATA

Zatražite rezultate mjerenja i brojenja

(Možete ih zapisati na ploči)

Učenici ispunjavaju radni listić (Radni listić 1-4 i 1-5)

Prikupite radne listiće tako da ih kasnije možete koristiti.



DAN 2: ENERGETSKI PREGLED (OBILAZAK) ŠKOLE GRIJANJE – STRUJA

Cilj ovog dana:

- Kratak obilazak cijele zgrade kako bi se izradio energetska profil cijele škole – idealno u jednom školskom satu;
- Uključivanje cijele škole u projekt – zato je bitno da se sve odigrava u redovno radno vrijeme škole;
- Osposobljavanje učenika u timu za energiju, budući da će sami obilaziti školu – i sve zadatke izvršavati sami.

Priprema:

- Unaprijed o obilasku obavijestite sve učitelje/nastavnike na redovnom sastanku, budući da će svi razredi biti "ometeni" u radu;
- Pronađite način da podijelite zgradu škole u sektore da bi ih podgrupe tima za energiju (razreda) mogle ispitati unutar jednog školskog sata;
- Nabavite primjerak tlocrta škole i primjerak oba obrasca izvješća za svaku skupinu (Radni listići 2-1 i 2-2);
- Nabavite ključ za sve relevantne prostorije koje su zaključane (dvorana za priredbe, prostorije koje se koriste samo u popodnevnim satima...).

KORAK 1

REKAPITULACIJA DOĐAGAĐANJA PRETHODNOG PROJEKTOG DANA

- Gdje smo zadnji put išli?
- Što smo vidjeli?
- Kako radi grijanje?
- Zašto radimo ovaj projekt?

Na ovaj način ponovno povezujemo projektne aktivnosti koje slijede s pitanjima kao što su globalno zagrijavanje, klimatske promjene, mogućnosti i potreba da se djeluje lokalno.

KORAK 2

PRIPREMA OBILASKA

Formiranje skupina – obično tri-pet skupina – ovisno o veličini zgrade (npr. jedna skupina za svaki kat ili sektor), najbolja veličina skupine jest pet-sedam djece. Ako nema dovoljno učenika u timu da bi u svakom timu bilo petoro učenika, uključiti još djece.

Ako provodite projekt kao vanjski edukator, neka učitelj/nastavnik formira skupine.



Definirajte zadatke koje je potrebno izvršiti za vrijeme “ekspedicije” zajedno s djecom.

Zadaci su sljedeći:

- pokucati na vrata,
- pozdraviti, predstaviti skupinu,
- objasniti cilj projekta,
- izmjeriti temperaturu/osvjetljenje, izbrojati prozore, provjeriti jesu li otvoreni ili zatvoreni, provjeriti termostatske ventile na radijatorima (važno: uvijek morate reći što ćete napraviti prije nego što to napravite – i kasnije najaviti rezultate!),
- pitati ljude koji se nalaze u prostoriji za vrijeme posjete da li im je obično u njoj toplo/hladno/u redu,
- zapisati rezultate,
- pozdraviti se.

Možete kombinirati zadatke ovisno o broju učenika u skupinama.

Sada se formiraju skupine i dijele se zadaci.

KORAK 3

PROBA

Pomaže ako prije same realizacije – i to ne vrijedi samo za osnovnoškolce – svaka skupina odglumi cijeli slijed posjeta drugom razredu ispred tima za energiju.

Prva podskupina napušta razred sa zadatkom provedbe svih zadataka koje će kasnije provoditi u drugim učionicama.

Prvo kucaju na vrata, a vi im kažete da slobodno uđu – neka sve bude što je realnije moguće.

Nakon što je skupina završila: prikupite pozitivne i konstruktivne povratne informacije od razreda i sami dodajte što je potrebno.

Ponovite postupak dok sve skupine ne odglume posjet.

KORAK 4

ENERGETSKI PREGLED (OBILAZAK)

Podsjetite svaku skupinu o dijelu škole koji moraju posjetiti i koliko je važno za projekt da rade pažljivo i disciplinirano.

Učenici samostalno odlaze na ekspediciju.

Idealno to bi se trebalo odigrati dosta prije školskog odmora tako da obilazak bude dovršen prije nego što zvoni – inače im u tom periodu morate objasniti što se od njih očekuje.



Dok su učenici u obilasku:

Zabilježite standardne temperature za različite tipove prostorija u školi (vidi radni listić) – dobar način jest zabilježiti standardnu temperaturu (“dobra”) zelenom bojom, lijevo od toga niže temperature plavom bojom i desno od dobrih temperatura više temperature crvenom bojom.

Kada se sve skupine vrate, upitajte ih kako im je bilo (npr., kako su ih dočekali, što su rekli učitelji...) – bit će puni dojmova i htjet će o tome pričati.

KORAK 5**RAD S REZULTATIMA**

Objasnite standardne temperature i zatražite:

- da uzmu školski tlocrt sa svojim sektorom i upišu temperature koje su izmjerili u svakoj prostoriji na kartu te da oboje sobu na karti ispravnom bojom za ovu temperaturu,
- da pripreme što će reći cijelom timu za energiju o svojim rezultatima.

KORAK 6**PREZENTACIJA REZULTATA:**

Sve skupine prezentiraju svoje karte i objašnjavaju rezultate.

Ovime završava ovaj dan – morate reći timu što će im biti zadatak sljedeći put.

Pripazite da karte i protokoli budu dostupni za sljedeće projektne dane, budući da će vam biti potrebni.

KORAK 7**(DODATNA MOGUĆNOST) ZAPOČNITE DUGOROČNO MJERENJE TEMPERATURE**

Ako imate uređaj za bilježenje podataka (za dugoročno mjerenje temperature), možete ga staviti na odgovarajuće mjesto u razredu. Objasnite za što je dobar i kako radi. Tada ga možete i upaliti. Dugoročno mjerenje trebalo bi trajati barem tjedan dana tako da saznate kolika je temperatura po noći i preko vikenda.



Priprema:

- Pomoću voltmetra izmjeriti električni napon uređaja i naprava;
- Ako u školi postoje veći potrošači električne energije, organizirajte da budu dostupni za mjerenje ili informacije o njihovom električnom naponu;
- Nabavite dovoljan broj primjeraka radnih listića.

KORAK 1**PONAVLJANJE**

Možete se prisjetiti o čemu ste raspravljali o energiji prvog dana projekta:

- Što je energija?
- Koji su izvori energije koje koristimo?

KORAK 2**PREDSTAVLJANJE OBLIKA ENERGIJE:**

Kinetička energija, potencijalna energija, svjetlost, toplina, zvuk

Za objedinjenje upotrijebite radni listić (Radni listić 3-1):

Učenici ispunjavaju listić radom u paru ili vrlo malim skupinama.

KORAK 3**ENERGETSKA ABECEDA**

Ovaj dio možete odraditi kroz komunikaciju s cijelim razredom:

Napišite abecedu na ploču i zatražite od djece da pronađu barem jedan predmet koji je povezan s energijom za svako slovo.

Napišite primjer na ploču.

Kada djeca imenuju svoj predmet možete razgovarati o kojem se obliku energije radi, da li se energija transformira i koje učinke ima takva transformacija. (Radni listić 3-2 kao ilustracija)

Da biste dobili najbolje rezultate morate sami smisliti barem jedan predmet za svako slovo prije nego što ovo odlučite provesti u razredu. Možda ćete trebati srezati broj električnih uređaja za zabavu da biste dobili raznolikiji opseg primjera.

KORAK 4**KVIZ O ENERGIJI**

U svrhu utvrđivanja znanja, iste male skupine kao prije ispunjavaju kviz o energiji (Dodatak 3-3).



Zadatak je imenovati primjere energije iz svakodnevnog života djece. Djeca mogu slobodno odabrati bilo koje predmete iz abecede ili smisliti nove ideje.

Morate biti dostupni za odgovore na pitanja. Kasnije sa skupinama možete porazgovarati o rezultatima.

KORAK 5

ELEKTRIČNA ENERGIJA U RAZREDU

- Pogledajte koji se električni uređaji i naprave nalaze u razredu.
- Razmislite o većim potrošačima električne energije u školi.
- Izmjerite električni napon uređaja i naprava u razredu.
- To bi trebalo uključivati sve uređaje u razredu u svim mogućim načinima rada, npr. rad u pripravi, redovno korištenje, korištenje drugačijeg intenziteta.
- Izmjerite električni napon relevantnih uređaja u drugim dijelovima škole – ili pribavite informacije o njihovom naponu.
- Razgovarajte s djecom koliko dugo se ovi uređaji koriste ili pale svakog dana.

Djeca bilježe rezultate pomoću Radnog listića 3-4

- Ako postoji premali broj uređaja u razredima ili školi, možete donijeti primjere kao što su mobilni telefoni s punjačem, radio, prijenosna računala (rad u pripravi, operativni način rada i rad s čuvarom zaslona), ventilator, sušilo za kosu/mali električni radijator (impresivno, jer možete vrlo jasno predočiti učinak proizvodnje topline)

KORAK 6

POHRANJIVANJE REZULTATA

Razgovarajte o svojim saznanjima:

- Koji potrošači koriste najviše energije?
- Kako se ovi potrošači koriste?
- Gdje se besmisleno koristi energija?



DAN 4: DONOŠENJE ZAKLJUČAKA

Pripreme:

- Ako ste radili dugoročno mjerenje temperature, za ovaj dan morate imati spreman ispis rezultata.
- Razmislite o načinu na koji želite informirati školu o preporukama za korištenje energije koje će djeca osmisliti na ovaj dan.

KORAK 1

PRISJEĆANJE NA REZULTATE PRETHODNIH PROJEKTNIH DANA

- Prisjetite se što ste radili na različite dana rada na projektu.
- Ako je primjenjivo: Dajte djeci ispis dugoročnog mjerenja temperature i dopustite djeci da sama protumače ono što vide.

KORAK 2

DJECA RAZRAĐUJU PRIJEDLOG ZA UŠTEDU ENERGIJE

Formirajte manje skupine (4 po razredu) koje će raspravljati o svojim saznanjima pomoću svojih protokoliranih listića, razmisliti o načinima uštede energije i prijedlozima za poboljšanje situacije.

Skupine će predstaviti svoja saznanja pred razredom pomoću protokolarnih listića odnosno svojih bilježaka.

Dok oni to rade učitelj/nastavnik/edukator bilježi važna saznanja, prijedloge ... na ploču.

Kada su sve skupine spremne, upitajte ima li još ideja ili preporuka.

KORAK 3

SAZNAJTE TKO MORA ŠTO RADITI

Razgovarajte s djecom tko mora što raditi da bi se proveo svaki od prijedloga.

Obično su potencijalni akteri sljedeći:

- domar,
- ravnatelj,
- lokalne vlasti (osim ako je sama škola odgovorna za energetske izolacije svoje zgrade),
- i na kraju: mi sami/učenici/učitelji ("škola").

Razgovarajte o načinima pristupa ovim različitim akterima.

To može biti:

- ravnatelj/domar: dopis (pismo) s preporukama/pitanjima,
- lokalne vlasti: dopis (pismo) s preporukama/pitanjima,
- učenici/učitelji: plakat za glavnu dvoranu, uključujući preporuke i poziv cijeloj školi da iznese svoje prijedloge za poboljšanja i/ili prezentaciju na sljedeći projektni dan u školi i/ili posjet svim razredima kako bi ih se izvjestilo o rezultatima vašeg projekta.

Formirajte nove skupine i dodijelite zadatke.



KORAK 4**RAZVOJ KOMUNIKACIJSKIH ALATA**

Sada započnite raditi u skupinama (iste skupine kao prije ili formirajte nove) za pripremu različitih zadataka:

- sastavite nacrt pisma za ravnatelja/domara,
- osmislite nacrt sadržaja plakata,
- pripremite etikete za prekidače za svjetlo, prozore, radijatore, električne uređaje (iskoristite originalni primjerak radnih materijala 4-4 ili izradite vlastiti),
- napravite sandučić za pisma (za prijedloge za poboljšanje od korisnika zgrade),
- pripremite kratki nacrt uštede energije u razredu koji će biti podijeljen ostalim razredima,
- ...

Skupine moraju raditi što je više moguće neovisno.

Možete pomoći ako vidite da su zapeli ili zatraže pomoć.

KORAK 5**PREZENTACIJA NACRTA**

Skupine prezentiraju svoj rad. Ostali daju povratnu informaciju i sugestije na koji način poboljšati nacрте. Utvrdite koji su materijali potrebni za komunikacijske alate i tko mora donijeti što od materijala za sljedeći projektni dan.



DAN 5: PRIPREMA MATERIJALA ZA ŠKOLU

Priprema:

- Na ovaj dan dogovorite sastanak s ravnateljem za razgovor o završetku projekta.
- Donesite materijale: veliki papir u boji, boje, ljepilo, flomastere, drvene bojice...

KORAK 1

PRISJEĆANJE ŠTO SE RADILO NA DAN 5

Timovi za energiju gledaju nacрте koje su pripremili prethodnog projektnog dana. Tim za energiju/učitelj daju zadnje sugestije.

KORAK 2

IZRADA MATERIJALA

Sada skupine zapravo izrađuju ono što su pripremili kao nacrt.

Morate izdvojiti dovoljno vremena za ovaj korak – djeca sada izrađuju konkretni proizvod svojeg projekta, pomoću kojeg će predstaviti rezultate školi.

KORAK 3

IZVIJESTITE RAVNATELJA

Otiđite do ravnateljevog ureda ili još bolje pozovite ravnatelja u razred.

Djeca su ponosna što mogu predstaviti svoja saznanja i pročitati mu svoje pismo, prezentirati svoj plakat. U idealnoj situaciji ravnatelj daje neke odgovore, uzima pismo (i kasnije na njega odgovara) te predlaže stavljanje plakata u glavnu dvoranu/pokraj svojeg ureda ili na drugo prikladno mjesto u školi.

Davanje pisma također postoji kao opcija – ali samo upola kao postojeća.



DAN 6: INFORMIRANJE U ŠKOLI

OPCIJA 1

ŠKOLSKI PROJEKTNI DAN

Prezentacija na opći školski projektni dan na kojoj tim za energiju/razred može informirati cijelu školu o svojem projektu i svojim rezultatima na štandu ili s pozornice.

Uvježbati/pripremiti nastup tako da djeca imaju dovoljno samopouzdanja kada počnu.

OPCIJA 2

OBILAZAK SVIH RAZREDA U ŠKOLI

To bi bio drugi obilazak školske zgrade – a prednost mu je što svi razredi dobivaju informacije u vlastitoj učionici – oni uče o prijedlozima za uštedu energije na samom mjestu gdje mogu nešto i napraviti.

Priprema:

- Umnožite pisma razredima i etikete za prekidače za svjetlo, prozore, radijatore, električne uređaje koje je razred prethodno izradio (Morate imati dovoljno da obuhvatite sve relevantne prostorije u školi - učionice, zbornicu, prostorije koje se koriste u popodnevnim satima...) s “paketom za uštedu energije” (Ako imate mogućnost, plastificirajte etikete za prozore, radijatore i električne uređaje, to ih čini puno trajnijim.).
- Materijali za izradu fascikla (papirnati – ali plastični džepovi također mogu poslužiti).
- Obavijestite ostale učitelje/nastavnike da će ih posjetiti tim za energiju.

KORAK 1

PRIPREMA ZA OBILAZAK

Pregled s timom za energiju

- Koje materijale imate?
- Što to znači?

Formirajte skupine na sličan način kao i na Dan 2 (obično tri do pet skupina ovisno o veličini zgrade (npr., jedna skupina za svaki kat ili sektor), najbolja veličina skupine jest petero do sedmero djece.

Skupine pripremaju “pakete za uštedu energije”.

Odlučite koja skupina ide u koji dio škole.

Odredite zadatke koje skupine moraju realizirati na sličan način kao na Dan 2:

- pokucati na vrata,
- pozdraviti, predstaviti skupinu,
- objasniti što ste otkrili u projektu,
- iznijeti svoje preporuke, iznijeti sadržaj “paketa za uštedu energije”,
- pozdraviti se,
- tko nosi pakete?



Možete kombinirati zadatke ovisno o broju učenika u skupinama.

Sada se skupine formiraju i dijele zadatke između sebe.

Skupine uvježbavaju svoj “posao”.

Poželjno je da svaka skupina uvježbava cijelu scenu pred timom za energiju (vidi Dan 2).

Podsjetite svaku skupinu o dijelu škole koji moraju posjetiti.

Skupine odlaze i izvještavaju o rezultatima svojeg rada.

Kada se skupine vrate, dopustite im da ispričaju svoja iskustva.



Temu možete uvesti pomoću sljedećih pitanja:

Energija i ušteda energije – Zašto je potrebno štedjeti energiju?

Mogući odgovori: da uštedimo novac, zaštitimo klimu, zaustavimo učinak staklenika...

Iz kojih izvora dolazi naša energija? Kako koristimo energiju?

Primarna energija		Krajnja energija
Fosilni izvori energije	Obnovljivi izvori energije	Korisna energija
Plin	Voda	Toplina (grijanje)
Ugljen (i lignit)	Sunce	Struja (TV, mobilni telefoni, svjetlost...)
Mineralno ulje	Vjetar	Mobilnost (automobil, hodanje...)
Nuklearni izvor energije Atomska energija	Biomasa (drvo, biljke)	
	Geotermika	

Prvo napišite primjere učenika na ploču u tri stupca.

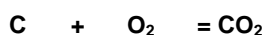
Stavite naslove na vrh i razgovarajte o njihovom značenju. Kada bude spomenuta atomska energija, izdvojite je, budući da se ne radi ni o fosilnoj ni o obnovljivoj energiji.

Obnovljiva: Izvori energije koji nisu finitni te koji su uvijek dostupni ili se mogu obnoviti.

Fosilna: Fosilna goriva imaju podrijetlo u davnoj prošlosti poput fosila (okamenjene biljke ili životinje), ali podrijetlo vuku iz mrtvih biljaka koje su bile izložene visokom pritisku. Sadrže ugljik koji je bio pohranjen u biljkama prije nego što su uginule. Nisu obnovljiva. Ugljik sadrži energiju koja se oslobađa gorenjem (oksidacija).

Povezivanje sa sljedećim pitanjem: Učinak staklenika:

Što je potrebno za izgaranje ugljika, npr. za grijanje? Ako nema odgovora: Što se događa kada stavite čašu preko svijeće koja gori? Što nedostaje? – Odgovor: kisik (zrak).

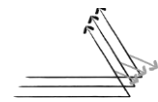


Ugljik + Kisik = Ugljični dioksid

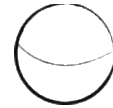
Vjerojatno su svi čuli za ugljični dioksid. To je jedan od tzv. stakleničkih plinova koji je najodgovorniji za antropogeni staklenički učinak. Stvara se prilikom izgaranja tvari koje sadrže ugljik. U ovom procesu oslobađa se energija.



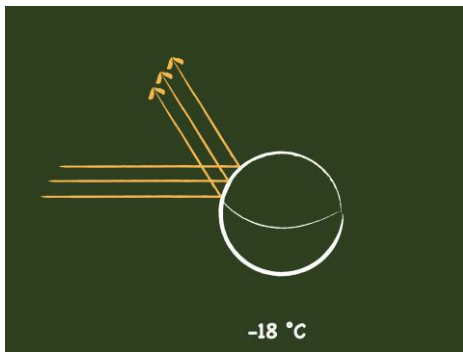
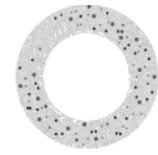
sunčeva svjetlost +
odbijanje svjetlosti



Zemlja + ekvator

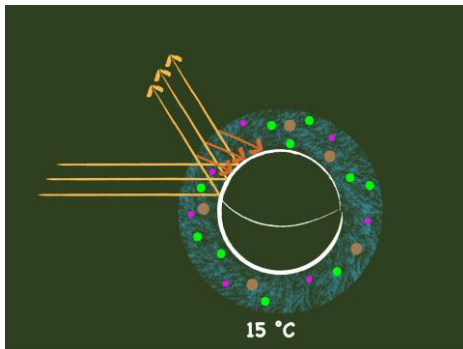


atmosfera +
molekule plina



Gore: Zemlja bez atmosfere. Prosječna temperatura bila bi -18°C – dakle život ne bi bio moguć. Sunčeva svjetlost pada na površinu Zemlje – pretvara se u toplinsku energiju. Toplinska energija se odbija u svemir.

(Dio sunčeve svjetlosti odbija se odmah natrag u svemir direktno kao svjetlost, ali da bi crtež bio jednostavan, to ovdje nije prikazano.)



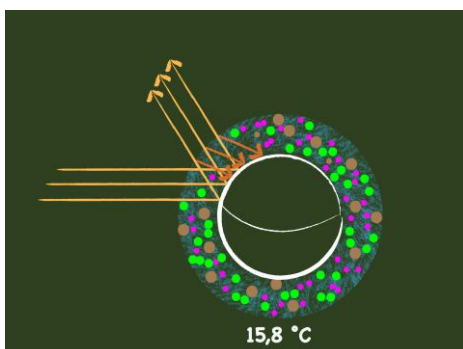
Sredina: Nacrtajte atmosferu oko drugog globusa.

Napišite "atmosfera" – budući da riječ nije svima poznata.

Nacrtajte nekoliko točkica u atmosferi koje simboliziraju molekule plina. Imenujte neke plinove – npr. kisik, ugljični dioksid (nacrtajte ih u različitim bojama). Spomenite da ih postoji još.

Sunčeva svjetlost odbija se od površine nakon što prođe kroz atmosferu i pretvara se u toplinsku energiju. Dio toplinske energije odbija se u svemir, dok dio ostaje u atmosferi zbog stakleničkih plinova, npr. ugljičnog dioksida. Zbog sastava atmosfere (koncentracija stakleničkih plinova), prosječna temperatura na Zemlji prije sto godina bila je $+15^{\circ}\text{C}$.

Objasnite što u ovom slučaju znači prosječno.



Dolje: Nacrtajte još dosta točkica u atmosferi trećeg globusa.

One simboliziraju povećanu emisiju CO_2 uslijed ljudske aktivnosti. Spaljivanjem fosilnih goriva, koja sadrže ugljik, ispuštamo CO_2 u atmosferu. Zbog toga atmosfera postaje sve manje propustljiva za toplinsku energiju i na taj način se toplinska energija pohranjuje. Zato se prosječna temperatura na Zemlji povećava. U zadnjih sto godina, prosječna temperatura narasla je na $+15,4^{\circ}\text{C}$. To nazivamo učinak staklenika uslijed ljudskog faktora i on uzrokuje klimatske promjene kojih smo svjedoci.



Uz objašnjenje učinka staklenika na ploči sa slikama iz Dodatka 1.1, također je moguće pomoću sljedećeg pokusa pomoći učenicima da istraže pretvorbu svjetlosne energije u toplinsku energiju i učinak staklenika.

Potrebno vam je:

- velika prazna staklenka,
- termometar,
- prozirna folija,
- crnica.

Priprema pokusa:

- stavite zemlju u staklenku,
- prekrijte staklenku prozирnom folijom,
- stavite staklenku na prozorsku dasku ako sunce sija ili pod lampu,
- mjerite temperaturu u staklenki svakih pet minuta,
- zabilježite rezultate,
- osmislite način vizualiziranja rezultata.

**OVAJ POKUS MOŽE SE IZVODITI U SKUPINAMA
ILI PRED CIJELIM RAZREDOM.**

Moguće varijacije:

- Uzmite još jednu staklenku i stavite bijeli papir na dno te nastavite na isti način kao i s prvom staklenkom. Bijeli papir odbija veći dio svjetlosti te će temperatura ostati niža.
- Uzmite još jednu staklenku s crnicom, ali nemojte je prekriti folijom. Nastavite na isti način kao i s prvom staklenkom. Rezultat bi bio puno manji učinak staklenika.



Energetska ekspedicija "Energija u našoj školi" Podaci o zgradi škole

ZADATAK:

Nacrtajte skicu škole.

Zaokružite **grijani** dio škole **crvenom** olovkom, a **negrijani** dio **plavom**.

Opći podaci:

Dan: Vanjska temperatura (°C):

Podaci o zgradi:

Koje godine je sagrađena škola? Površina (m²): Grijana površina (m²):

Podrum:

Je li podrum grijan?

Da Ne

Je li strop podruma izoliran?

Da cm Ne

Potkrovlje:

Ima li škola potkrovlje?

Da Ne

Koristi li se/grije li se potkrovlje?

Da Ne

Je li potkrovlje izolirano?

Da Ne

Vanjska izolacija:

Je li zgrada škole izolirana?

Da cm Ne

Vanjsko osvjetljenje:

Postoje rasvjetna tijela. od njih su upaljena.

Prozori:

Postoji prozora. od njih su otvoreni. od njih su poluotvoreni.

Vrata:

Postoji vrata. od njih se automatski se zatvaraju i moraju se ručno zatvoriti. Vrata se ne zatvaraju dobro.

Voda:

Prikuplja li se kišnica?

Da Ne Koristi li se kišnica
u prostoru škole?Da Ne 

ENERGETSKI PREGLED (EKSPECIJA) VEZAN UZ GRIJANJE

Kako se škola grije?

- komunalno grijanje
- lož ulje
- kogeneracijsko postrojenje
- prirodni plin
- solarna energija
- ugljen
- drveni peleti
- ostalo

Koji dijelovi zgrade se griju?

- glavna zgrada
 - vanjske zgrade
 - sportska dvorana
 - centar za aktivnosti poslije škole
 - ostalo
- Postoji kruga grijanja

Godišnja potrošnja energije za grijanje: kWh

Sustav kontrole grijanja:

Sustavom grijanja može se upravljati na sljedeći način:

Redovni školski dani:

Grijanje upaljeno od do

Ciljna temperatura u učionicama: °C

Opcija za uštedu preko vikenda:

Grijanje upaljeno od do

Ne postoji opcija uštede preko vikenda.

Ciljna temperatura za opciju uštede: °C

Opcija uštede za vrijeme školskih praznika:

Grijanje upaljeno od do

Ne postoji opcija uštede preko školskih praznika.

Cijevi za grijanje u kotlovnici su izolirane neizolirane.



Kako se dobiva topla voda?

- centralno sa školskim sustavom grijanja
- u učionici s električnim kotlovima
- pomoću solarnog toplinskog sustava

Odakle dolazi električna energija?

- fotonaponski sustav
- kogeneracijsko postrojenje koje koristi _____ (drvo, biljno ulje, bioplin, prirodni plin, naftu,...)
- javna mreža
- zelena električna energija od dobavljača koji koristi obnovljive izvore energije

Trenutno stanje na brojlu: _____

Godišnja potrošnja el.energ.: _____

Energija koju proizvodi fotonaponski sustav: _____



ZADATAK:

Nije u svim prostorijama u školi jednaka temperatura. Postoje različiti razlozi za ove temperaturne razlike. Kako biste otkrili je li i gdje pretoplo u vašoj školi, morate izmjeriti temperaturu u svakoj prostoriji. Osim toga, morate pitati osobe prisutne u prostoriji o njihovom subjektivnom osjećaju temperature. Ako je prostorija prazna, postavite sebi isto pitanje.

Za izradu temperaturnog profila

škole potrebno vam je:

- tlocrt škole,
- brzi termometri.

Zapisnik izgleda ovako:

Datum:

Zapisničar:

Učionica:

Vanjska temperatura:

Ciljane temperature

- 20°C** u učionicama
 - 15-18°C** u ostalim prostorijama i sportskoj dvorani
 - 14-17°C** na stubištu i hodnicima
- Primjer:** 22°C – pretoplo

Prostorija br.	Temperatura	Termostatski ventil podešen na	Otvoreni prozori	Subjektivni osjećaj korisnika		
				Pretoplo	Prehladno	Ugodno





ZADATAK:

Ponekad je svjetlo upaljeno, iako ga zapravo ne trebamo. I ne trebamo istu količinu električne energije u svim dijelovima sobe, budući da prirodna svjetlost ulazi kroz prozore.

Za ovaj zadatak vam je potrebno:

 luksmetar

Ciljane vrijednosti za svjetlo:

300 luksa u učionicama i uredima

500 luksa u znanstvenim prostorijama
(mjereno na radnom mjestu)

100 luksa u ostalim prostorijama

Datum Tajnik:

Učionica Vanjska svjetlost (luks):

Prostorija br.	Jesu li svjetla upaljena? da/ne	Broj rasvjetnih tijela			Različiti prekidači? da/ne	Intenzitet svjetla kada su rasvjetna tijela ugašena		
						Prozor	Zid	Ploča

Zadatak:

Pronađite točne karakteristike sljedećih oblika energije i spojite ih s odgovarajućim slikama.

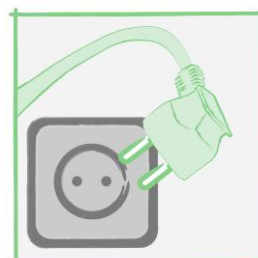
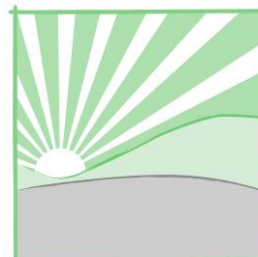
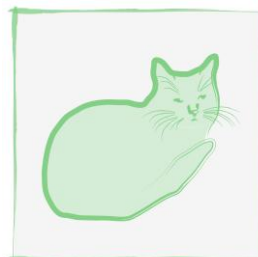
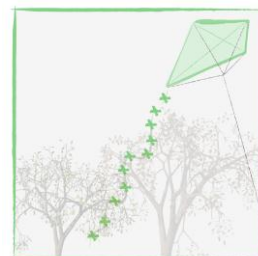
Oblik energije

- 1 Kinetička energija (energija kretanja)
- 2 Potencijalna energija
- 3 Toplinska energija
- 4 Svjetlosna energija
- 5 Električna energija
- 6 Kemijska energija

Karakteristike

Ovaj oblik energije se nalazi u nečemu što je:

- A toplo
- B blistavo
- C može gorjeti
- D kreće se
- E daje struju
- F nalazi se visoko gore



Zadatak:

Gdje možete pronaći energiju i što ona tamo radi?

Razmislite gdje možete pronaći energiju u svojoj okolini. Pokušajte pronaći odgovore za sva slova abecede. Primjer: pod B možete navesti bicikl.

A			M
B	Bicikl: Energija iz mojih mišića pokreće bicikl kojim se vozim od jednog mjesta do drugog.		N
C			NJ
D			O
E			P
F			R
G			S
H			Š
I			T
J			U
K			V
L			Z
LJ			Ž



Zadatak:

Pronađite primjere gdje se energija koristi u svakodnevnom životu. Na što energija utječe? Odakle energija dolazi? Ispunite tablicu.

Ako nemate više ideja, vratite se unatrag: Kako nastaje buka? Što raste? Što se kreće? Zašto se svjetlost ili temperatura mijenja u sobi?

Gdje se koristi energija?	Što radi energija?						Koja se energija koristi i odakle dolazi?
	Kretanje	Buka	Svjetlost	Rast	Toplo/hladno	Premještanje	
<i>Automobil</i>	X	X			X	X	<i>Gorivo/nafta</i>
<i>Sušilica</i>	X	X			X		<i>Električna energija/ugljen</i>



Koje električne uređaje koristite u učionici? Koliko energije troše? Koliko dugo ih koristite?

Uređaj	Stanje (upaljen/ugašen/rad u pripravi)	Potrošnja energije	Koliko se vremenski koristi u danu	Koliko energije se troši? (potrošnja x trajanje korištenje)

Na koji način možete štedjeti energiju u učionici?

Koji još važni električni uređaji postoje u vašoj školi? Koliko energije oni koriste? Ako ne možete izmjeriti potrošnju, upitajte domara ili nekog tko zna koliko energije uređaji koriste. Koliko dugo se vremenski koriste uređaji u školama?

Uređaj	Stanje (upaljen/ugašen/rad u pripravi)	Potrošnja energije	Koliko se vremenski koristi u danu?	Koliko energije se troši? (potrošnja x trajanje korištenje)

Koje mogućnosti postoje za uštedu električne energije u vašoj školi?

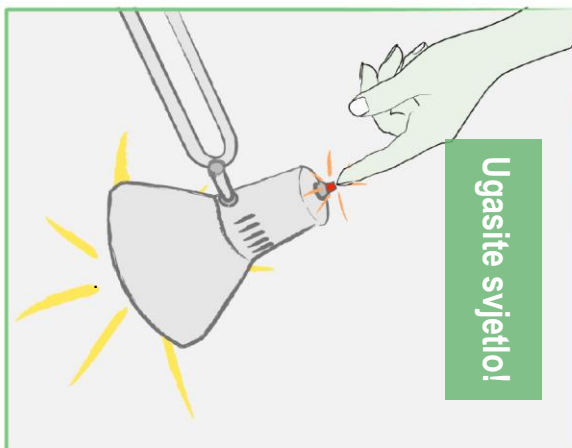
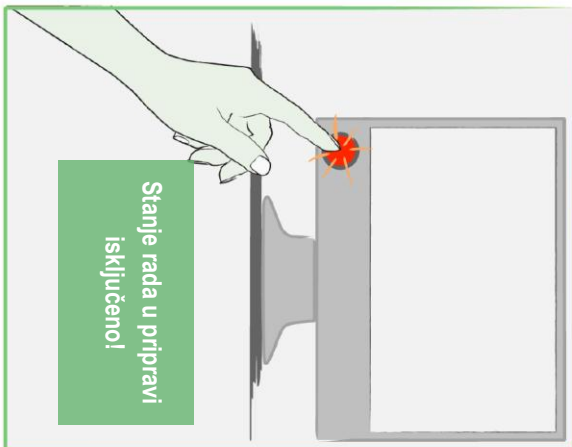
Izračun količine potrošene energije je fakultativan. Rezultat izračuna pokazuje koji uređaji imaju najveći utjecaj na potrošnju.



PRAVILNO OTVORITE PROZOR

... i isključite grijanje prije nego što otvorite prozor.

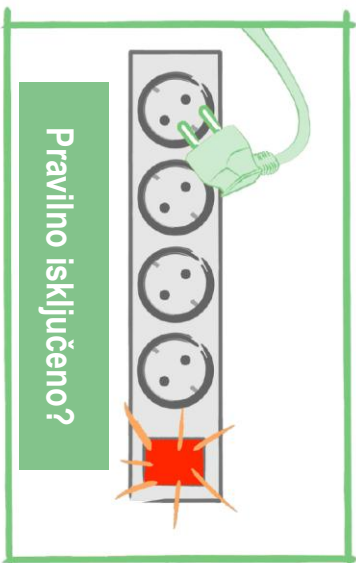
BOLJE:
ŠIROM otvorite prozor na **KRATKO VRIJEME**, NEGO da bude **POLUOTVOREN** duže vrijeme.



N.B.: provjerite što je dostupno u vašoj zemlji

- Prozor
- Ploča
- Zid

Ne više od **3** – jer će biti pretoplo



Za dodatne informacije kontaktirajte:

Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V.
Independent Institute for Environmental Issues (UfU)
Greifswalder Str.4
10405 Berlin
www.ufu.de
almuth.tharan@ufu.de

Internetska stranica projekta: www.euronet50-50max.eu

Internetska stranica Mreže 50/50: www.euronet50-50max.eu/en/area-for-schools

Kontakt adresa koordinatora: euronet@diba.cat



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union