

NOVO IZDANJE 2026

PRAKTIČNI VODIČ

STRUJA U KUĆI

SIGURNO • PREMA NORMAMA • SAMOSTALNO



OSNOVE STRUJE
BEZ TAJNI



MONTAŽA UTIČNICA
I PREKIDAČA



PROJEKTI
SOBU PO SOBU

IVAN KOVAČEVIĆ

KNJIGA 2 · POKLON

Struja u kući

Praktični vodič

Sigurno · Prema normama · Samostalno

Ivan Kovačević

HOME LIBRARY · 2026

Vaše korisničko područje

Sve knjige iz paketa uvijek su vam dostupne na ovoj adresi:

<https://homelibrary.store/hr-hr/pages/korisnicko-podrucje-popravci-n7t4y9>

Struja u kući – Praktični vodič

Ivan Kovačević

© 2026 Home Library. Sva prava pridržana. Publikacija je namijenjena isključivo osobnoj uporabi kupca. Zabranjeno je kopiranje, distribucija i preprodaja bez dopuštenja izdavača.

Napomena: publikacija je namijenjena edukaciji i ne zamjenjuje stručnu obuku. Radove na struji izvodite samo kad je strujni krug isključen i kad ste ispitivačem napona provjerili da nema napona; nove strujne krugove, razdjelnik i sve što izaziva sumnju prepustite ovlaštenom električaru. Instalacije plina nikad ne popravljajte sami. Koristite zaštitnu opremu i radite oprezno.

Sadržaj

1. Od autora

2. Sigurnost pri radu sa strujom

3. Kako radi instalacija u hrvatskom domu

4. Alat električara amatera

5. Utičnice

6. Prekidači i zatamnivači

7. Rasvjeta

8. Rješavanje problema

9. Prostoriju po prostoriju

10. Štednja struje i najčešće pogreške

Od autora

Zovem se Ivan Kovačević i dugi niz godina oko mene su se vrtjeli kabeli, spojne kutije i razdjelnici. Vidio sam stotine kuća i stanova: zgrade iz sedamdesetih, stare gradske kuće s instalacijom iz nekih drugih doba, obiteljske kuće građene vlastitim rukama. U svakoj od njih prije ili poslije dolazio je isti trenutak: netko stoji pred labavom utičnicom ili prekidačem koji pucketa i pita se smije li se to uopće dirati samostalno.

Ovaj priručnik nastao je upravo za takvu osobu. Za nekoga tko nema iskustva, ali ima zdrav razum i želju da razumije što se događa iza zida. Struja nije magija. To je skup nekoliko jednostavnih pravila, a tko ih upozna, sigurno će obaviti mnogo sitnih poslova koji inače koštaju vrijeme i novac.

Što ćete naći unutra

- poglavlje o sigurnosti, od kojeg sve počinje,
- objašnjenje kako instalacija radi u hrvatskom domu, bez suvišne teorije,
- kratak popis alata koji su stvarno potrebni,
- projekte korak po korak: utičnice, prekidači, zatamnjiivači, svjetiljke, LED traka,
- dijagnoze tipičnih problema: automatski osigurač koji stalno ispada, svjetlo koje treperi, nestanak struje u sobi,
- pregled prostoriju po prostoriju, s jasnom oznakom što je u doseg u svakoga, a što pripada majstoru,
- podsjetnik koji vrijedi isprintati i objesiti pored razdjelnika.

Jedno pravilo iznad svih

U svakom projektu prvi je korak isključiti strujni krug i ispitivačem provjeriti da napona stvarno nema. Nema iznimki i nema „brze zamjene na sekundu“. Struja ne trpi žurbu, a ono što jednom obavite sigurno, obaviti ćete sigurno i sto puta.

Opres: u ovoj knjizi jasno označavam granice onoga što se smije raditi samostalno. Izrada novih strujnih krugova, radovi u razdjelniku, preinake u kupaonici u zonama s vodom ili sumnja na pregrijanu instalaciju stvari su za ovlaštenog električara. Pozvati majstora u takvoj situaciji nije poraz, nego razboritost.

Kako koristiti priručnik

Možete ga pročitati od početka do kraja ili posegnuti za konkretnim projektom kad zatreba. Jedno preporučujem: pročitajte drugo i treće poglavlje prije nego što dotaknete prvi vodič. Oduzet će vam jednu večer, a dat će osnovu za sve što slijedi.

Cijene navodim orijentacijski, u eurima. Mogu se razlikovati ovisno o trgovini, regiji i trenutku kupnje, stoga ih shvatite kao putokaz, a ne kao cjenik. Svaki projekt ima označenu razinu težine, vrijeme i približan trošak, kako biste odmah mogli procijeniti je li to zadatak za danas.

Sretno i mirno radite. Neka vam svaki zamijenjeni utikač i svaki novi prekidač usput donese i malo zadovoljstva što ste nešto napravili vlastitim rukama, i to po pravilima.

Ivan Kovačević

Sigurnost pri radu sa strujom

Ovo je poglavlje najkraće u cijeloj knjizi, a istodobno najvažnije. Električna struja ne daje drugu priliku za pogrešku tako rado kao boja ili ljepilo. Dobra vijest: nekoliko jednostavnih navika uklanja lavovski dio rizika. Dovoljno je da vam uđu u naviku.

Pet pravila koja vrijede uvijek

1. **Isključite strujni krug.** Pronađite u razdjelniku odgovarajući automatski osigurač i prebacite ga prema dolje. Sam prekidač svjetla u sobi nije dovoljan jer prekida samo jedan vodič, a ne cijelu instalaciju.
2. **Osigurajte isključenje.** Zalijepite na osigurač komad trake s natpisom „NE UKLJUČIVATI“ ili recite ukućanima da radite. Usput je dobro imati čeonu svjetiljku jer je nakon isključenja strujnog kruga u sobi često mračno.
3. **Provjerite da nema napona.** Uvijek ispitivačem ili multimetrom, na svakom vodiču s kojim ćete imati posla. Najprije provjerite ispitivač na nečemu što sigurno ima struju (druga utičnica), zatim na vodiču, a zatim opet na poznatom izvoru. Tako ste sigurni da ispitivač radi.
4. **Radite na suhoj podlozi, suhim rukama.** Nikakvih mokrih ruku, vlažnog poda ni metalnih ljestava uz nepoznatu instalaciju. Bolje su plastične ili drvene ljestve.
5. **Ne improvizirajte.** Kad nešto izgleda drukčije nego u knjizi (dodatni vodiči, neobične boje, tragovi paljenja), prekinite rad i razmislite je li to stvar za električara.

Opresz: „Svjetlo je ugašeno, dakle sigurno je“ jedan je od najopasnijih mitova. U mnogim starim instalacijama prekidač prekida neutralni vodič umjesto faze, pa svjetiljka izgleda isključeno, a vodiči su i dalje pod naponom. Uvijek isključite osigurač i uvijek mjerite.

Što se događa s tijelom pri strujnom udaru

Struja koja prolazi kroz tijelo može uzrokovati opekline, grč mišića (čovjek ne može ispustiti vodič), poremećaje srčanog ritma, a u krajnjim slučajevima i zastoj srca. O posljedicama odlučuju jakost struje, vrijeme protjecanja i put struje kroz tijelo. Struja koja prolazi iz jedne ruke u drugu ili iz ruke u noge najopasnija je jer prolazi kroz prsni koš. Otuda staro pravilo električara: pri radovima na instalaciji pod naponom (koje vi ne izvodite) radi se jednom rukom.

Što učiniti kod strujnog udara

1. **Ne dirajte unesrećenog dok izvor struje nije isključen.** Inače ćete i sami postati sljedeća žrtva.
2. **Isključite struju:** isključite osigurač ili glavni prekidač u razdjelniku, izvucite utikač iz utičnice. Ako to nije moguće, odmaknite unesrećenog od izvora predmetom od neprovodljivog materijala, na primjer suhom drvenom motkom, stojeći na suhoj podlozi.
3. **Nazovite 112** (ili hitnu pomoć na 194), čak i kad unesrećeni izgleda neozlijeđeno i pri svijesti. Nakon strujnog udara mogu se pojaviti odgođeni poremećaji srčanog ritma, pa je liječnički pregled uvijek preporučljiv.
4. **Provjerite diše li unesrećeni.** Ako ne reagira i ne diše normalno, započnite s pritiscima na prsni koš (oko 100 do 120 pritisaka u minuti, dubine otprilike 5 do 6 cm) i nastavite do dolaska hitne

pomoći. Dispečer na broju za hitne slučajeve vodit će vas kroz svaki korak.

5. **Ako je unesrećeni pri svijesti**, posjednite ga ili udobno položite, pokrijte ga i ne ostavljajte samog. Opekline na mjestu ulaska i izlaska struje hladite mlakom vodom i pokrijte sterilnom gazom.

Vrijedi barem jednom u životu proći tečaj prve pomoći. Nekoliko sati učenja najbolje je ulaganje koje možete učiniti uz učenje bilo kakvog rada sa strujom.

Što nikada ne raditi

- Nikada ne radite na strujnom krugu pod naponom „jer je to samo trenutak“.
- Nikada ne pretpostavljajte da isključen prekidač svjetla znači da struje nema.
- Nikada ne premošćujte i ne zaobilazite osigurače ni zaštitne sklopke (žica umjesto zaštite sigurna je cesta do požara).
- Nikada ne mijenjajte osigurač onim s većom jakošću struje samo zato što je ispadao. Zaštita je odabrana prema presjeku vodiča, a ne prema apetitu potrošača.
- Nikada ne spajajte zaštitni vodič (žuto-zeleni) s faznim ili neutralnim vodičem.
- Nikada ne dirajte vodiče mokrim rukama i ne stojte bosi u lokvi uz razdjelnik.
- Nikada ne gasite vodom električni uređaj koji gori. Najprije isključite struju, zatim gasite aparatom s prahom ili sa snijegom (CO₂) ili pokrijte vatru protupožarnom dekom.
- Nikada ne popravljajte samostalno plinsku instalaciju ni plinske uređaje. To je uvijek stvar majstora.

Ovlašteni električar: kada je potreban, a kada se preporučuje

Ovlašteni električar je osoba koja ima potvrđenu stručnu osposobljenost za izvođenje radova na električnim uređajima i instalacijama. Ne radi se ovdje o zamršenosti propisa, nego o praktičnom pravilu koje vrijedi zapamtiti.

- **Novi strujni krugovi, radovi u razdjelniku, izmjene u glavnoj instalaciji, priključci u ormariću brojila:** uvijek osoba s ovlaštenjem. Nakon takvih radova ponekad su potrebna i mjerenja te zapisnik.
- **Radovi u kupaonici u zonama s vodom, u vanjskim instalacijama i na strujnim krugovima povećanog rizika:** izrazito se preporučuje ovlašteni električar.
- **Sitni zahvati na postojećoj instalaciji,** kao što su zamjena utikača, utičnice, prekidača ili svjetiljke na istom mjestu i na postojećim vodičima: to je opseg koji mnogi vlasnici obavljaju sami, nakon isključenja napajanja i provjere da nema napona.

Savjet: ako živite u stanu koji nije vaše vlasništvo (suvlasnici, najam), pitajte upravitelja zgrade ili vlasnika jesu li sitni električni radovi dopušteni. Osiguravatelj će nakon eventualnog požara također pitati tko je i kako izvodio instalaciju. Kod ozbiljnijih radova dokument od ovlaštenog električara jednostavno je ponekad potreban.

Kupaonica i zone

Voda i struja najopasnija su kombinacija u kući, zato u kupaonici vrijede posebna pravila. Unutrašnjost kupaonice dijeli se na zone, ovisno o udaljenosti od kade ili tuša. Ukratko:

- **Zona 0** je unutrašnjost kade ili tuš-kade. Dopušteni su samo uređaji namijenjeni radu u takvim uvjetima i napajani vrlo niskim naponom.
- **Zona 1** je prostor neposredno iznad kade ili tuša, do određene visine. Ugradnja zahtijeva uređaje s odgovarajućim stupnjem zaštite od vode.
- **Zona 2** je pojas oko zone 1. I ona zahtijeva opremu otpornu na vlagu i prskanje.
- **Izvan zona** vrijede blaži zahtjevi, ali utičnice i svjetiljke i dalje trebaju imati odgovarajući razred brtvljenja, a strujni krug treba biti zaštićen strujnom zaštitnom sklopkom (FI).

Točne mjere zona i potrebni stupnjevi zaštite (oznake IP) proizlaze iz normi o električnim instalacijama, uključujući seriju HRN HD 60364. Ne morate ih znati napamet. Morate znati jedno: **u kupaonici samostalno mijenjajte samo ono što već ondje postoji, identičnim elementom istih parametara, a sve nove električne točke prepustite električaru.**

Kontrolni popis prije svakog posla

1. Zna li koji strujni krug napaja mjesto rada?
2. Je li odgovarajući osigurač isključen i označen?
3. Je li nepostojanje napona potvrđeno ispitivačem koji je prethodno provjeren na poznatom izvoru?
4. Je li pod suh, ruke suhe, a svjetlo dobro?
5. Stane li zadatak u granice opisane u ovoj knjizi?
6. Je li u slučaju nevolje telefon pri ruci i znate li gdje je glavni prekidač?

Ako je odgovor na neko pitanje „ne“, ne počinjite s radom.

Kako radi instalacija u hrvatskom domu

Prije nego što dotaknete prvu utičnicu, vrijedi razumjeti što se iza nje događa. Ne trebate znanje inženjera. Dovoljna je slika u glavi koja će vam reći zašto nešto radi, a što se događa kad prestane.

Odakle struja u utičnici

U zgradu struja stiže iz elektroenergetske mreže. U Hrvatskoj u kućama i stanovima imamo napon od **230 V** izmjenične struje frekvencije 50 Hz. Vodiči idu do brojila, a odande do **razdjelnika** (kutije s osiguračima), odnosno kutije u kojoj se instalacija dijeli na zasebne strujne krugove: rasvjeta, utičnice u sobama, kuhinja, kupaonica i tako dalje.

Takva podjela ima smisla. Kvar u jednom strujnom krugu ne isključuje struju u cijeloj kući, a vi možete isključiti samo onaj dio na kojem radite.

Tri vodiča, tri zadatka

U tipičnoj jednofaznoj instalaciji do svake utičnice ili svjetiljke dolaze tri vodiča:

- **Faza (L):** vodič koji „nosi“ napon. On je opasan na dodir. Izolacija faze obično je **smeđa, crna ili siva**.
- **Neutralni (N):** povratni vodič kojim se struja vraća u mrežu. Izolacija je **plava**. Iako obično ima potencijal blizu nuli, pri kvaru može biti pod naponom, pa ga tretirajte jednako oprezno kao fazu.
- **Zaštitni (PE):** sigurnosni vodič koji odvodi struju u zemlju u slučaju oštećenja uređaja. Izolacija je **žuto-zelena**. U normalnom radu

njime ne teče struja, ali pri kvaru može spasiti život.

U obiteljskim kućama i u novijim stanovima često ćete naići i na trofazno napajanje (pet vodiča u razdjelniku: tri faze, neutralni i zaštitni). Do utičnice ionako dolazi jedna faza. Tri faze služe za napajanje većih uređaja, na primjer indukcijske ploče ili dizalice topline.

Oprez: boje su smjernica, a ne jamstvo. Netko je nekad mogao zamijeniti vodiče ili raditi u žurbi. Zato uvijek ispitivačem provjerite što je što. Ne vjerujte samo bojama.

Strujni krugovi u kući

Vodiči idu u zidovima do spojnih kutija u kojima se montiraju utičnice, prekidači i svjetiljke. Nekoliko utičnica u sobi često je spojeno serijski: struja dolazi do prve kutije, odande putuje do sljedeće i tako dalje. To je važno jer zamjena jedne utičnice može isključiti sljedeće ako je spoj u kutiji labav.

Tipična podjela strujnih krugova u stanu izgleda otprilike ovako:

- rasvjeta (jedan ili više strujnih krugova, obično zaštićenih automatskim osiguračem od 10 A),
- utičnice u sobama (automatski osigurač od 16 A),
- utičnice u kuhinji (zasebni strujni krugovi za uređaje velike snage, na primjer perilicu posuđa ili pećnicu),
- kupaonica (strujni krug s dodatnom strujnom zaštitnom sklopkom),
- perilica rublja, ploča za kuhanje i drugi veliki potrošači (vlastiti, odvojeni strujni krugovi).

Svaki strujni krug ima vodiče presjeka prilagođenog zaštiti. Zato se automatski osigurač ne smije zamijeniti jačim bez promjene vodiča: vodič

bi se mogao pregrijati prije nego što zaštita reagira.

Razdjelnik i njegovi stanovnici

Otvorite vratašca razdjelnika (ne skidajte nikakve poklopce, to je zadatak za električara). Vidjet ćete red malih prekidača. Upoznajte ih.

- **Automatski osigurač.** Štiti vodiče od preopterećenja i kratkog spoja. Kad potrošači uzimaju previše struje (preopterećenje) ili dođe do kratkog spoja, automatski osigurač sam isključuje strujni krug. Oznake, na primjer B16, govore o karakteristiki i nazivnoj struji: 16 su ampera. Automatski osigurač možete isključiti i ručno kako biste radili na strujnom krugu.
- **Strujna zaštitna sklopka (FI).** Štiti ljude. Uspoređuje struju koja ulazi u strujni krug s onom koja se iz njega vraća. Kad je razlika prevelika (dio struje „bježi“ drugim putem, na primjer kroz tijelo čovjeka ili neispravan uređaj), zaštitna sklopka odmah prekida napajanje. Na kućištu obično ima oznaku 30 mA.
- **Glavni prekidač (rastavljač).** Prekida napajanje cijelog razdjelnika. Vrijedi znati gdje je.
- **Odvodnik prenapona** (ako postoji): štiti instalaciju od skokova napona, na primjer tijekom oluje.

Test zaštitne sklopke tipkom T

Na svakoj zaštitnoj sklopki nalazi se mala tipka sa slovom **T** (test). Vrijedi je pritisnuti jednom u nekoliko mjeseci, na primjer pri promjeni sata.

1. Upozorite ukućane i isključite računala koja bi mogla izgubiti podatke jer će napajanje načas nestati.
2. Provjerite je li zaštitna sklopka uključena (ručica gore).

3. Pritisnite tipku T. Zaštitna sklopka treba se odmah isključiti uz karakterističan klik.
4. Ponovno je uključite. Ako se nakon pritiska na T zaštitna sklopka ne isključi, neispravna je i električar je mora zamijeniti.

Označite svoj razdjelnik

Ako strujni krugovi nisu označeni, posvetite jednu večer njihovu označavanju. Isključujte jedan po jedan automatski osigurač i provjeravajte što prestaje raditi. Zapišite to na papir ili zalijepite naljepnice. Dvije osobe učinit će to brže: jedna uz razdjelnik, druga obilazi kuću s ispitivačem ili svjetiljkom. Pri prvom kvaru ta će se večer stvarno isplatiti.

Stare zgrade i stare instalacije

U mnogim hrvatskim višestambenim zgradama i starijim gradskim kućama instalacija potječe od prije nekoliko desetljeća. Što je dobro znati o njoj?

- **Aluminijski vodiči.** U zgradama iz 60-ih do 80-ih često se umjesto bakra koristio aluminij. Aluminij ima drukčija svojstva: traži druge spojnice, a neodgovarajući spoj s bakrom (bez odgovarajuće spojnice) može se pregrijavati i korodirati. **Nikada ne uvrćite aluminijski vodič izravno s bakrenim.** Zamjena utičnice u takvoj instalaciji može zahtijevati posebne spojnice. Kad niste sigurni što je u zidu, prepustite to električaru.
- **Nedostatak zaštitnog vodiča.** U starim dvožilnim instalacijama utičnice ponekad nemaju uzemljenje. Ne smije se „skraćenim putem“ spajati zaštitni kontakt utičnice s neutralnim (tzv. nuliranje). To je opasno i protivno pravilima. Ako u stanu nema PE vodiča, potrebna je modernizacija koju izvodi električar.

- **Premalo utičnica i preslabe zaštite.** Nekadašnje instalacije projektirane su za manji broj uređaja. Produžni kabeli i razdjelnici utičnica na stalno znak su da je instalacija preopterećena.
- **Izolacija koja se mrvi.** Nakon godina izolacija u starim vodičima otvrdne i puca. Pri zamjeni utičnice može se mrviti. To je znak da vodiče treba procijeniti majstor.

Oprez: ako nakon otvaranja kutije vidite pougljenjenu ili otopljenu izolaciju, tamne tragove paljenja ili osjetite miris paljevine, isključite strujni krug i pozovite ovlaštenog električara. Nemojte to pokušavati popraviti samostalno.

Norme u jednom odlomku

Električne instalacije u zgradama projektiraju se i izvode prema pravilima zapisanima u normama, prije svega u seriji **HRN HD 60364**. Ona govori, među ostalim, o načinu zaštite od strujnog udara, odabiru vodiča i zaštita te zahtjevima u prostorijama s posebnim rizikom, poput kupaoonica. Ne morate poznavati te dokumente. Važno je znati da sva pravila u ovoj knjizi (isključenje strujnog kruga, provjera da nema napona, očuvanje zaštitnog vodiča, strujna zaštitna sklopka) iz njih proizlaze.

Čemu uči ovo poglavlje

- Do svake utičnice dolaze faza, neutralni i zaštitni vodič.
- Automatski osigurač štiti vodiče, strujna zaštitna sklopka štiti ljude.
- Strujne krugove u razdjelniku ne dirate, ali ih označavate i isključujete.
- Stara instalacija traži veći oprez, a aluminij posebne spojnice.

Alat električara amatera

Za radove opisane u ovoj knjizi ne trebate radionicu. Nekoliko dobrih alata u jednoj kutiji dovoljno je za godine. Bolje je kupiti manje stvari, ali kvalitetnih, osobito ondje gdje je riječ o sigurnosti. Okvirne cijene navodim u eurima. Naći ćete ih u trgovinama Leroy Merlin i Bauhaus te u lokalnim električarskim trgovinama.

Osnovni komplet

- **Ispitivač napona** (oko 5 do 14 €): neophodan u svakoj fazi.
- **Univerzalni multimetar** (oko 14 do 35 €): za preciznija mjerenja.
- **Izolirani odvijači do 1000 V** (plosnati i križni, oko 3 do 9 € komad ili komplet).
- **Skidač izolacije** (oko 5 do 12 €).
- **Bočni rezači i plosnate hvataljke** (najbolje s izoliranim drškama).
- **Brze spojnice ili stezaljke** (oko 2 do 7 € za pakiranje).
- **Izolirna traka** (oko 1 do 2 €).
- **Čeona svjetiljka**: nakon isključenja strujnog kruga često postaje mračno, a obje ruke trebaju biti slobodne.

Ispitivač napona

To je najvažniji alat u ovoj knjizi. Najjednostavniji je ispitivač u obliku odvijača s neonskom žaruljicom: metalnim vrhom dotaknete vodič ili kontakt, a prstom stražnji dio drške, i žaruljica zasvijetli ako ima napon. Novije verzije imaju zaslon ili zvučni signal.

Drugu vrstu čini beskontaktni ispitivač: prislonite ga na vodič ili utičnicu, a on električno polje signalizira zvukom i svjetlom. Prikladan je za preliminarnu provjeru, ali ne zamjenjuje izravno mjerenje jer može pogriješiti kod oklopljenih vodiča ili u vlazi.

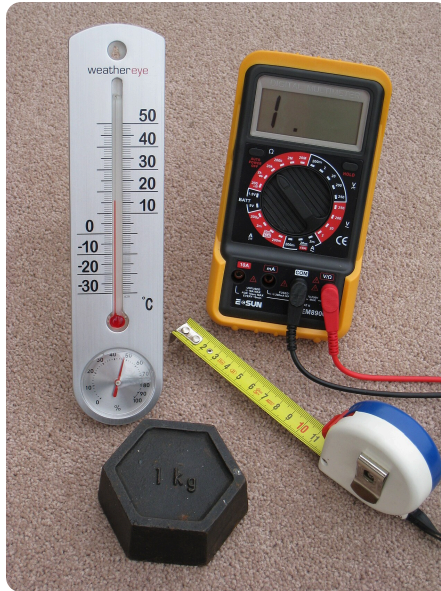
Oprez: ispitivač uvijek provjerite prije uporabe i nakon uporabe na izvoru koji sigurno ima napon (utičnica koja radi). Pokvaren ispitivač koji „šuti“ gori je nego nikakav, jer daje lažan osjećaj sigurnosti.

Univerzalni multimetar: kako mjeriti

Multimetar pokazuje napon, otpor i prolaznost strujnog kruga. Za kućne radove dovoljne su tri funkcije:

1. **Mjerenje izmjeničnog napona ($V\sim$).** Postavite okretni birač na područje $V\sim$ (na primjer 750 V ili 600 V). Crveni vodič uključite u priključak „ $V\Omega$ “, crni u „COM“. Dotaknite sondama dvije točke: fazu i neutralni, a u utičnici dvije rupe. Na zaslonu ćete vidjeti oko 230 V. Kad je strujni krug isključen, treba biti 0 V ili vrijednost blizu nuli.
2. **Mjerenje prolaznosti.** Postavite birač na simbol diode ili zvučnog vala. Ta se funkcija koristi za provjeru vodiča i osigurača, i to isključivo u strujnom krugu bez napona. Kad je vodič cijel, multimetar zapišti.
3. **Mjerenje otpora (Ω).** Koristi se za ocjenu žarne niti ili grijača. Također u strujnom krugu bez napajanja.

Nikada ne mjerite otpor ni prolaznost u strujnom krugu pod naponom. Možete oštetiti multimetar ili, što je gore, dovesti se u opasnost. Mjerenje napona jedino je koje obavljate na strujnom krugu pod naponom, uz oprez, samo da biste provjerili je li struja doista isključena.



Univerzalni multimetar postavljen na mjerenje izmjeničnog napona.

Foto: Martinvl / Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0

Izolirani odvijači 1000 V

Imaju posebnu izolaciju na drški i oznaku „1000 V“ sa simbolom munje u trokutu. Zahvaljujući njoj, u slučaju slučajnog kontakta s vodičem pod naponom struja neće proći kroz ruku. Iako uvijek radite na isključenom strujnom krugu, to je dodatni sloj zaštite koji pri kupnji gotovo ne povećava trošak. Odaberite i odgovarajuću veličinu vrha: premali isklizne iz vijka i oštećuje glavu. Za utičnice obično su dovoljni plosnati od 3 mm i križni PH1 ili PH2.

Skidač izolacije

S vodiča treba skinuti izolaciju na odgovarajuću duljinu, obično oko 10 do 12 mm kod brzih spojnica i 8 do 10 mm kod stezaljki utičnica, ne oštetivši

žilu. Skidač ima nekoliko utora prilagođenih presjecima (1,5 mm² i 2,5 mm²). Nožić to radi lošije: lako zarežete bakar, a prerezana žila slabija je i grije se. Ako je moguće, odaberite automatski skidač koji se sam prilagođava presjeku.

Savjet: nakon skidanja izolacije pogledajte žilu. Treba biti sjajna, bez zareza i zelenila. Ako je vrh taman ili oksidiran, skratite ga do zdravog metala.

Brze spojnice ili stezaljke

Za spajanje vodiča imate dvije glavne mogućnosti.

- **Brze spojnice s ručicama** (s ručicama za stezanje): umetnete skinutu žilu, spustite ručicu i spoj je gotov. Zgodne su, mogu se otpojiti, imaju prozirno kućište pa se vidi je li žila umetnuta do kraja. Izvrsne za svjetiljke, utičnice i kutije s više vodiča.
- **Stezaljke (redne stezaljke, popularne „bombončići“):** plastična traka s metalnim čahurama i vijcima. Jeftinije su, daju siguran spoj, ali traže odvijač i odgovarajuće kućište. Ne ostavljajte голу traku u kutiji: mora biti u kućištu ili pod zaštitom.

Izbjegavajte spajanje „uvrtanjem“ i omatanje trakom: to je metoda iz davnih dana. Uvrnuti vodiči s godinama se opuste i griju. Dobre spojnice jeftine su, pa nema razloga odustati od njih.

Oprez: brze spojnice imaju određeno područje presjeka i najveću struju, navedene na pakiranju. Ne tiskajte u njih više vodiča nego što je predviđeno. Aluminijske vodiče ne spajajte običnim brzim spojnicaama za bakar. Potrebne su spojnice dopuštene za aluminij, a često i savjetovanje s električarem.

Što ne kupovati

- Najjeftinije ispitivače bez sigurnosnih oznaka.
- „Izolirane“ odvijače samo oblijepljene trakom.
- Nepouzdana spojnice bez atesta, koje se prodaju na kilograme.

Ovdje vrijedi ne štedjeti. Razlika u cijeni između dobrog i lošeg ispitivača iznosi nekoliko eura.

Utičnice

Utičnica je najčešće mjesto na kojem počinje avantura sa strujom. Jednostavna je po građi, a njezina zamjena spada među najjednostavnije radove, samo ako poštujete redoslijed koraka. U Hrvatskoj je standard utičnica sa zaštitnim kontaktom (šuko, tip F): dva okrugla otvora za utikač i dvije metalne stezaljke na rubu koje se spajaju sa zaštitnim vodičem.

Prije nego što počnete

- Pri svakom radu u ovom poglavlju prvi je korak isključivanje strujnog kruga u razdjelniku i provjera da nema napona.
- Snimite mobitelom fotografiju prije odspajanja vodiča. To je najbolji podsjetnik kad se nešto pomiješa.
- Ako u kutiji vidite aluminijske vodiče (svijetlosive, mutne, bez sjaja bakra), napuknutu izolaciju ili tragove paljenja, nemojte nastaviti i nazovite električara.



Utičnica izvađena iz kutije: vide se fazni, neutralni i zaštitni vodič.

Foto: Dietmar Rabich / Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0

Zamjena utičnice sa zaštitnim kontaktom novom

Razina: lako · Vrijeme: oko 30 min · Trošak: oko 2–7 €

Utičnica je napukla, promijenila boju ili se utikači u njoj drže labavo. Zamjena istom traje pola sata.

ALAT I MATERIJAL

- nova podžbukna utičnica sa zaštitnim kontaktom (iste dubine i razmaka za pričvršćenje kao stara, za kutiju od 60 mm)
- ispitivač napona ili multimetar
- izolirani odvijač plosnati i križni
- skidač izolacije
- čeona svjetiljka i mobitel za fotografiju

KORAK PO KORAK

1. Isključite u razdjelniku automatski osigurač strujnog kruga kojemu utičnica pripada i označite ga trakom „NE UKLJUČIVATI“.
2. Provjerite ispitivač na utičnici koja radi, zatim njime provjerite isključenu utičnicu: u oba otvora i na zaštitnim kontaktima. Ne smije biti nikakvog signala. Za svaki slučaj ponovno provjerite ispitivač na poznatom izvoru.
3. Skinite okvir i pažljivo odvijte vijke koji drže mehanizam (ili raširne kandže). Izvucite utičnicu iz kutije, ne povlačeći vodiče.
4. Snimite spoj vodiča: koji je gdje (faza u jednoj stezaljki, neutralni u drugoj, žuto-zeleni u zaštitnoj stezaljki).
5. Otpustite vijke stezaljki i izvadite vodiče. Pogledajte njihove krajeve: ako su tamni ili nagorjeli, skratite ih do zdravog metala i skinite izolaciju na 8 do 10 mm.
6. Spojite vodiče na novu utičnicu jednako kao na staroj. Zaštitni vodič (žuto-zeleni) uvijek na zaštitnu stezaljku uz zaštitne

kontakte. Pritegnite vijke čvrsto, ali bez pretjerivanja.

7. Lagano povucite svaki vodič da provjerite drži li se u stezaljci.
8. Stavite utičnicu u kutiju, slažući vodiče „harmonikom“, tako da se ne stišću i ne savijaju oštro. Pričvrstite mehanizam, namjestite okvir.
9. Uključite automatski osigurač. Utaknite svjetiljku ili punjač i provjerite radi li. Ispitivač ili multimetar treba pokazati oko 230 V između otvora.

Najčešća pogreška: prejako pritezanje vijaka (prereže žilu) ili preslabo (grije se i iskri). Ako nakon uključjenja osjetite miris paljevine ili automatski osigurač odmah ispadne, isključite struju i pozovite električara.

Labava utičnica u kutiji: kako je učvrstiti

Razina: lako · Vrijeme: oko 20 min · Trošak: oko 0–3 €

Utičnica se izvlači iz zida pri vađenju utikača? Zračnost uzrokuje naprezanje vodiča i tijekom godina iskrenje. Može se ukloniti bez zamjene.

ALAT I MATERIJAL

- ispitivač napona
- izolirani križni odvijač
- nove raširne kandže ili vijci za pričvršćenje utičnice (ako su stari oštećeni)
- po potrebi nova podžbukna kutija ili građevinski gips za kutiju koja se miče u zidu

KORAK PO KORAK

1. Isključite automatski osigurač strujnog kruga i ispitivačem provjerite da u utičnici nema napona.
2. Skinite okvir i odvijte vijke za pričvršćenje. Izvucite mehanizam toliko koliko dopuštaju vodiči.
3. Provjerite zašto se miče. Najčešće su to otpuštene raširne kandže (vijci koji pritišću kandže na stijenke kutije) ili neravni vijci u držačima kutije.
4. Ako utičnica ima raširne kandže, pritegnite vijke uz njih. Kandže se trebaju čvrsto razmaknuti o stijenke kutije.
5. Ako je kutija preduboko ili krivo ugrađena, upotrijebite vijke u držačima kutije i pritežite ih postupno, naizmjenice na obje strane, da se utičnica ne iskrivi.
6. Kad se sama kutija miče u zidu, provjerite može li se učvrstiti gipsom. To zahtijeva vađenje mehanizma, vlaženje otvora i

ispunjavanje gipsom oko kutije (pazeći da ne zasipate unutrašnjost). Pričekajte da se stvrdne.

7. Ugradite mehanizam, slažući vodiče uredno, i pričvrstite okvir.

8. Uključite struju i provjerite radi li utičnica.

Ako pri izvlačenju utičnice vidite da se izolacija vodiča mrvi ili su vodiči prekratki da bi se ugodno spojili, to je znak da instalaciju treba procijeniti majstor. Ne produljujte vodiče improvizirano.

Dvostruka utičnica umjesto jednostruke

Razina: srednje · Vrijeme: oko 45 min · Trošak: oko 5–9 €

Trebate dva mjesta za napajanje tamo gdje je jedna utičnica, na primjer uz radni stol ili televizor. Umjesto razdjelnika utičnica možete ugraditi dvostruku utičnicu u jednu ili dvije susjedne kutije.

ALAT I MATERIJAL

- dvostruka utičnica u jednom okviru (za dvije susjedne kutije) ili blok od dva mehanizma u dvostrukom okviru
- ispitivač napona ili multimetar
- skidač izolacije, izolirani odvijači
- brze spojnice s ručicama za vodiče presjeka 2,5 mm²
- kratki komadi vodiča za spajanje mehanizama

KORAK PO KORAK

1. Isključite automatski osigurač strujnog kruga i provjerite da nema napona na oba mjesta ugradnje.
2. Provjerite postoje li u zidu već dvije kutije jedna do druge (razmak 71 mm). Ako je samo jedna, dodavanje druge zahtijeva štemanje zida i polaganje vodiča. To je već zadatak za električara.
3. Izvadite stari mehanizam, označite vodiče (faza, neutralni, zaštitni) i fotografirajte raspored.
4. Do svakog mehanizma dovedite tri vodiča. Ako je u kutiji jedan dovodni vod, upotrijebite brze spojnice da biste svaki vodič razdvojili na dvije žile: jednu prema prvom mehanizmu, drugu prema drugom. Koristite odgovarajuće spojnice u koje stanu tri žile.

5. Na svaku zaštitnu stezaljku spojite žuto-zeleni vodič. Ne spajajte PE s neutralnim.
6. Provjerite svaki spoj nježnim povlačenjem vodiča.
7. Gurnite mehanizme u kutije, pritegnite pričvršćenje, namjestite dvostruki okvir.
8. Uključite struju. Ispitivačem ili multimetrom provjerite svaku utičnicu zasebno.

Ne povećavajte broj utičnica ako je strujni krug ionako jako opterećen. Provjerite koliko uređaja radi na tom strujnom krugu. Dva kuhala za vodu u jednom kuhinjskom kanalu preopterećenje su koje nijedna utičnica neće riješiti.

Provjera zaštitnog kontakta u utičnici

Razina: lako · Vrijeme: oko 15 min · Trošak: oko 0–12 €

Zaštitni vodič radi tiho, pa nećete primijetiti da ga nema dok ne dođe do kvara. Jednostavan test omogućuje provjeru je li zaštitni kontakt uopće spojen.

ALAT I MATERIJAL

- univerzalni multimetar (ili gotov ispitivač utičnica sa žaruljicama, oko 5 do 9 €)
- kontrolna žaruljica ili ispitivač utičnica s diodama

KORAK PO KORAK

1. Najjednostavnija metoda: upotrijebite ispitivač utičnica koji utaknete u utičnicu. Dioda će pokazati jesu li faza, neutralni i zaštitni vodič ispravno spojeni, prema opisu na kućištu.
2. Metoda multimetrom: postavite birač na mjerenje izmjeničnog napona (V~) i izmjerite između faze i zaštitnog kontakta. Treba biti oko 230 V, dakle otprilike koliko i između faze i neutralnog.
3. Ako između faze i zaštitnog kontakta nema napona, zaštitni vodič nije spojen ili je prekinut.
4. Izmerite i između neutralnog i zaštitnog kontakta. Rezultat treba biti blizu nuli (nekoliko volti obično je dopuštena vrijednost). Znatna vrijednost upućuje na probleme u instalaciji.
5. Ako je rezultat neispravan, isključite strujni krug, ispitivačem provjerite da nema napona i pogledajte u kutiju. Moguće je da žuto-zeleni vodič jednostavno nije uvijen u stezaljku ili je otpao.
6. Ako zaštitnog vodiča u kutiji uopće nema (tipično za stare instalacije), ne spajajte zaštitni kontakt s neutralnim. Prepustite

stvar električaru, koji će predložiti modernizaciju ili zaštitu, na primjer strujnom zaštitnom sklopkom.

Test pokazuje samo je li vodič spojen. Punu učinkovitost zaštite (otpor petlje kratkog spoja, rad zaštitne sklopke) provjerava električar specijalističkim mjernim uređajima. Kod sumnje na nedostatak u instalaciji nemojte se ograničiti na vlastiti test.

Savjet: ako se utičnica grije, iskri pri utikanju utikača ili ima tragove paljenja, nemojte je mijenjati na vlastitu ruku i nemojte je dalje koristiti. To je slučaj koji obrađujem u poglavlju o rješavanju problema i obično zahtijeva majstora.

Prekidači i zatamnjivači

Prekidač za svjetlo čini se sitnicom, ali je jedan od najčešće korištenih elemenata u kući: pritišćete ga stotine puta godišnje. Nije čudo što na kraju počne pucketati, iskriti iznutra ili prestane raditi. Zamjena traje petnaestak minuta, pod uvjetom da pamtite pravilo broj jedan: strujni krug isključen, nepostojanje napona provjereno.

Kako je građen rasvjetni strujni krug

Do prekidača dolazi fazni vodič iz razdjelnika. Prekidač ga prekida i prosljeđuje dalje do svjetiljke („povratni“ ili „upravljački“ vodič). Neutralni vodič obično zaobilazi prekidač: u kutiji se spaja izravno s neutralnim vodičem svjetiljke. Zaštitni vodič (žuto-zeleni) u svjetiljkama klase I prolazi kroz kutiju do svjetiljke.

U praksi to znači da u jednostrukom prekidaču obično imate dva vodiča (napajanje i povrat prema svjetiljci), a ponekad tri ili četiri, kad su u kutiji dodatni strujni krugovi ili je prekidač dvostruk. U kutiji s mnogo vodiča jako pomaže snimanje fotografije i označavanje vodiča komadićima trake.

Oprez: u nekim starim instalacijama prekidač prekida neutralni vodič umjesto faze (pogreška izvođača). Tada svjetiljka izgleda isključeno, ali fazni vodič ostaje pod naponom. Zato uvijek isključite automatski osigurač i mjerite.

Zamjena jednostrukog prekidača za svjetlo

Razina: lako · Vrijeme: oko 25 min · Trošak: oko 2–6 €

*Tipka se rasklimala, prekidač pucketa ili ne pali uvijek svjetlo.
Zamjena istim jedan je od najjednostavnijih električnih radova.*

ALAT I MATERIJAL

- novi jednostruki prekidač (isti sustav okvira ili zamijenite cijeli okvir)
- ispitivač napona
- izolirani odvijači, skidač izolacije
- čelona svjetiljka, mobitel za fotografiju

KORAK PO KORAK

1. Isključite automatski osigurač rasvjetnog strujnog kruga.
Uključite svjetlo prekidačem da biste se uvjerali da je svjetiljka doista ugasla (ne pali se).
2. Skinite tipku i okvir, odvijte mehanizam i izvucite ga iz kutije.
3. Ispitivačem provjerite da nema napona na oba vodiča uz stezaljke, kao i na vodičima u kutiji. Prethodno se uvjerite da ispitivač radi.
4. Snimite spoj vodiča. Obično su dva vodiča: jedan dolazi iz razdjelnika (napajanje), drugi ide do svjetiljke. Označite ih trakom ako imate dvojbi.
5. Otpustite stezaljke i izvadite vodiče. Pogledajte krajeve: nagorjele ili tamne skratite i skinite izolaciju na oko 8 do 10 mm.
6. Uvucite vodiče u stezaljke novog prekidača i pritegnite. Ako mehanizam ima oznake L (ulaz) i strelicu ili simbol izlaza, spojite prema njima, napajanje na L.
7. Rukom provjerite drže li se vodiči čvrsto.

8. Gurnite mehanizam u kutiju, pričvrstite, stavite okvir i tipku.

9. Uključite automatski osigurač i provjerite rad prekidača.

Ako u kutiji nađete više vodiča nego što proizlazi iz upute (na primjer dodatne spojeve, spojnice koje ne umijete prepoznati), prekinite rad. Ne pogađajte. Električar će prepoznati raspored za nekoliko minuta.

Dvostruki (serijski) prekidač

Razina: srednje · Vrijeme: oko 40 min · Trošak: oko 3–8 €

Dvije tipke, dva strujna kruga svjetla: na primjer stropna svjetiljka i zidna svjetiljka u jednoj sobi. Zamjena sličnim nije teška, ali traži točno označavanje vodiča.

ALAT I MATERIJAL

- novi dvostruki (serijski) prekidač
- ispitivač napona ili multimetar
- slikarska traka i tanki flomaster za označavanje
- skidač izolacije, izolirani odvijači

KORAK PO KORAK

1. Isključite automatski osigurač (ili sve osigurače rasvjetnih strujnih krugova koji mogu napajati ovaj prekidač). Ispitivačem provjerite da nema napona na svim vodičima.
2. Izvucite stari prekidač. Snimite spoj vodiča.
3. Obično je jedan dovodni (zajednički) vodič i dva vodiča koji odlaze prema dva strujna kruga rasvjete. Dovodni vodič često je spojen mostom ili ide na jednu stezaljku iz koje se napajaju obje tipke.
4. Trakom označite koji vodič ide kojoj tipki (na primjer „stropna“, „zidna“). Ne oslanjajte se samo na boje.
5. Odspojite vodiče i pripremite krajeve (8 do 10 mm gole bakrene žile).
6. Dovodni vodič spojite na zajedničku stezaljku (označenu s L ili crticom) na novom prekidaču, a dva odlazna vodiča na izlazne stezaljke, prema oznaci na kućištu mehanizma.
7. Provjerite pričvršćenje vodiča, gurnite mehanizam, pričvrstite i stavite okvir.

8. Uključite struju. Provjerite pali li svaka tipka pravu svjetiljku. Ako su tipke zamijenjene, isključite automatski osigurač, provjerite da nema napona i zamijenite izlazne vodiče.

Ako se u kutiji nalazi više vodiča nego što proizlazi iz opisa ili nije jasno kako su spojevi izvedeni, zatražite pomoć električara. Pogreška ne mora biti opasna, ali traženje prave konfiguracije na instalaciji pod naponom opasno je.

Ugradnja zatamnjiivača umjesto običnog prekidača

Razina: srednje · Vrijeme: oko 40 min · Trošak: oko 9–28 €

Zatamnjiivač omogućuje reguliranje jačine svjetla i stvaranje ugodne večernje rasvjete. Mora se, međutim, slagati s vrstom izvora svjetla.

ALAT I MATERIJAL

- zatamnjiivač odgovarajućeg raspona snage (navedene u vatima) i namijenjen vrsti žarulja: LED žarulje s mogućnošću zatamnjiivanja, halogene ili klasične žarulje
- ispitivač napona
- skidač izolacije, izolirani odvijači
- po potrebi stezaljka ili brza spojnica za neutralni vodič, ako ga zatamnjiivač traži

KORAK PO KORAK

1. Provjerite koje žarulje imate u svjetiljkama. **Obične LED žarulje ne rade sa zatamnjiivačem:** trepere, zuje ili se pregrijavaju. Potrebne su žarulje označene kao prikladne za zatamnjiivanje (sa simbolom „dimmable“).
2. Provjerite snagu zatamnjiivača. Najmanja i najveća snaga opterećenja opisana je na kućištu. Zatamnjiivač za LED obično ima nisku najmanju snagu (nekoliko vata). Klasični zatamnjiivač od nekoliko desetaka vata neće ispravno raditi s jednom LED žaruljom snage 5 W.
3. Isključite automatski osigurač strujnog kruga, skinite stari prekidač i ispitivačem provjerite da nema napona.
4. Fotografirajte vodiče i označite ih. Zatamnjiivač najčešće ima dvije stezaljke: ulaz (L) i izlaz (označen strelicom ili simbolom žarulje).

5. Neki moderni zatamnivači traže neutralni vodič. Ako je u kutiji na raspolaganju plavi vodič, spojite ga prema uputi. Ako ga nema, odaberite model bez neutralnog vodiča.
6. Spojite vodiče na stezaljke prema shemi proizvođača i pritegnite.
7. Ugradite zatamnivač u kutiju, pričvrstite i stavite okvir te okretni gumb ili tipku.
8. Uključite struju. Namjestite zatamnivač na srednju jačinu i provjerite da svjetlo ne treperi i ne zuji. Isprobajte cijelu ljestvicu jačine.

Ne spajajte zatamnivač na strujni krug s motorom (ventilator, napa) ni na svjetiljku koja nije namijenjena zatamnjivanju. Kod treperenja ili zujanja ispravite odabir žarulja, a ne mijenjajte vodiče.

Savjet: ako su u sobi dva prekidača koja upravljaju jednom svjetiljkom (na primjer u hodniku i uz vrata), imate izmjenične prekidače. Njihova je zamjena slična, ali uključuje tri vodiča i određen raspored. Prije nego što počnete, točno fotografirajte i opišite svaki vodič u oba prekidača, a kod dvojbi zatražite pomoć električara.

Rasvjeta

Nova svjetiljka može preobraziti sobu više od renovacije. Ugradnja svjetiljke posao je koji ćete obaviti vlastitim rukama nakon isključenja strujnog kruga, ako pamtite tri stvari: strujni krug isključen i provjeren, dobro pričvršćenje svjetiljke na strop ili zid te ispravno spajanje vodiča. Krećemo od osnova.

Što je dobro znati o svjetiljkama

- **Razred zaštite.** Svjetiljka razreda I ima zaštitni vodič (žuto-zeleni) koji treba spojiti. Svjetiljka razreda II (sa simbolom dva kvadrata) ima dvostruku izolaciju i zaštitni vodič joj ne treba.
- **Tri vodiča iz stropa.** Obično su to faza, neutralni i zaštitni. U novim instalacijama izlazi čak i četvrti vodič, ako svjetiljka ima dva strujna kruga (dvije tipke).
- **Težina svjetiljke.** Laka svjetiljka (nekoliko kg) može visjeti na čvrstom tiplu i montažnoj letvi. Težak luster traži posebnu kuku, o kojoj niže.

Ugradnja stropne svjetiljke (plafonjera)

Razina: lako · Vrijeme: oko 45 min · Trošak: oko 14–58 € (svjetiljka) + 2 € materijala

Zamjena stare stropne svjetiljke novom, na postojećim vodičima koji izlaze iz stropa. Najčešći posao s rasvjetom.

ALAT I MATERIJAL

- nova svjetiljka s montažnom letvom, tiplama i vijcima
- ispitivač napona
- stabilne ljestve ili podest (najbolje nemetalni)
- izolirani odvijači, skidač izolacije
- brze spojnice s ručicama (3 komada za tri vodiča)
- čeona svjetiljka

KORAK PO KORAK

1. Isključite automatski osigurač rasvjetnog strujnog kruga. Pritisnite prekidač svjetla u sobi da biste provjerili da svjetiljka ne radi.
2. Postavite ljestve na ravnu podlogu. Skinite sjenilo ili poklopac stare svjetiljke i odvijte je od stropa. Pridržavajte težinu da ne objesite svjetiljku na vodiče.
3. Ispitivačem provjerite da nema napona na svim vodičima koji izlaze iz stropa. Tek nakon toga smijete odspojiti staru svjetiljku.
4. Zapamtite (ili fotografirajte) spoj: smeđi ili crni je faza, plavi je neutralni, žuto-zeleni je zaštitni. Odspojite vodiče sa stare svjetiljke i skinite je.
5. Pričvrstite montažnu letvu nove svjetiljke na strop, koristeći postojeće montažne otvore ili nove tiplje. Provjerite drži li se letva sigurno.

6. Pripremite krajeve vodiča: skinite izolaciju na 10 do 12 mm.
7. Spojite vodiče brzim spojnicama: strop faza s fazom svjetiljke (smeđi ili crni vodič), neutralni s neutralnim (plavi), zaštitni sa zaštitnim (žuto-zeleni), ako je svjetiljka razreda I.
8. Složite vodiče u kućištu svjetiljke tako da se ne stišću. Pričvrstite svjetiljku na letvu.
9. Uvrnite žarulje (snage koja ne prelazi najveću vrijednost koju navodi proizvođač), uključite automatski osigurač i provjerite rad.

Ako iz stropa izlazi više od tri vodiča ili neki nedostaje, ne pogađajte. Skinite svjetiljku, isključite strujni krug i posavjetujte se s električarem. Ne spajajte ni zaštitni vodič s neutralnim niti ga ostavljajte „slobodnog“ u kutiji ako ga svjetiljka traži.

Ugradnja zidne svjetiljke

Razina: srednje · Vrijeme: oko 1 h · Trošak: oko 12–46 €

Zidna svjetiljka iznad kreveta, uz ogledalo u predsoblju ili u dnevnoj sobi. Vodiči izlaze iz zida, a vi ih spajate sa svjetiljkom i pričvršćujete je tiplama.

ALAT I MATERIJAL

- zidna svjetiljka s montažnim kompletom (tipli, vijci)
- ispitivač napona
- bušilica i svrdlo za zid (obično 6 ili 8 mm) ili odgovarajući tipli za gips-karton ploče
- libela, olovka
- brze spojnice, skidač izolacije, izolirani odvijači

KORAK PO KORAK

1. Isključite automatski osigurač strujnog kruga i provjerite da nema napona na vodičima koji izlaze iz zida.
2. Ako vodiči vire slobodno, zaštitite svaki izolacijskom kapicom ili trakom kako ne bi došli u dodir ni s čim.
3. Prislonite stražnju ploču svjetiljke na zid i olovkom označite otvore za pričvršćenje. Provjerite libelom.
4. Obratite pozornost na vodiče u zidu: ne bušite iznad i ispod kutije ni u okomitoj liniji od utičnice ili prekidača, jer tamo često prolaze vodiči. Sigurnije je koristiti otvore u kutiji ili se držati sa strane, a kod dvojbe otkriti vodiče detektorom.
5. Izbušite otvore, umetnite tiplje (u gips-karton ploči upotrijebite tiplje za ploče), pričvrstite montažnu ploču.
6. Skinite izolaciju s krajeva vodiča na 10 do 12 mm i spojite ih brzim spojnica s vodičima svjetiljke: faza s fazom, neutralni s neutralnim, zaštitni sa zaštitnim (ako postoji).

7. Gurnite spojnice u udubinu u kutiji ili u kućište svjetiljke, ugradite svjetiljku na ploču i osigurajte vijcima.

8. Uvrnite žarulju, uključite struju i provjerite rad.

U kupaonici zidna svjetiljka uz ogledalo mora imati odgovarajući stupanj zaštite od vode (oznaka IP), ovisno o zoni. Ako ondje još nema električne točke, novu ugradnju prepustite električaru.

Težak luster na stropnoj kuki

Razina: zahtjevno · Vrijeme: oko 1,5 h · Trošak: oko 5–14 € (kuka) + svjetiljka

Težak luster (kristal, metal, mnogo krakova) ne smije se uješati samo na vodiče niti na tipl u žbuci. Potrebna je čvrsta kuka koja prenosi opterećenje na konstrukciju stropa.

ALAT I MATERIJAL

- luster s navedenom težinom u uputi
- stropna kuka nosivosti barem dvostruko veće od težine luster (prilagođena vrsti stropa)
- ispitivač napona, ljestve, bušilica
- brze spojnice, skidač izolacije
- pomoćna osoba koja drži luster

KORAK PO KORAK

1. Provjerite težinu luster. Izvažite ga ili pročitajte s ambalaže. Teški lusteri često imaju 8 do 20 kg i više.
2. Isključite automatski osigurač rasvjete i ispitivačem provjerite da nema napona na vodičima u stropu.
3. Utvrdite vrstu stropa. U betonskoj stropnoj ploči (višestambena zgrada) kuka se pričvršćuje tiplom ili sidrom za beton. U stropu od gips-karton ploče i drvene konstrukcije treba doći do grede ili upotrijebiti posebno pričvršćenje. Običan tipl u gips-karton ploči neće izdržati luster.
4. Označite mjesto kuke u blizini izlaza vodiča. Pazite na vodiče u stropu: ne bušite ako niste sigurni gdje prolaze. U betonskim stropovima vodiči su često skriveni plitko.
5. Izbušite otvor, ugradite kuku prema uputi (kemijsko ili mehaničko sidro) i provjerite nema li zračnosti. Test: snažno

povucite, objesite na kuku teret veći od lusteru na petnaestak minuta.

6. Objesite luster na kuku, uz pridržavanje pomoćnika. Osigurajte ovjes prema uputi.
7. Spojite vodiče brzim spojnicama (faza s fazom, neutralni s neutralnim, zaštitni sa zaštitnim, ako postoji). Dovodni vodiči moraju biti slobodni, ne smiju preuzimati opterećenje.
8. Prekrijte kutiju rozetom, uvrnite žarulje i provjerite rad nakon uključanja struje.

Kod velikih lusteru, u stropu nepoznate konstrukcije ili kod vješanja preko gips-karton ploče, povjerite se majstoru. Svjetiljka koja padne ozbiljna je opasnost. Stropovi u višestambenim zgradama obično traže snažno sidro, koje je najbolje ugraditi uz pomoć iskusne osobe.

LED traka ispod ormarića ili iza televizora

Razina: lako · Vrijeme: oko 45 min · Trošak: oko 9–28 €

LED traka daje meko, ugodno svjetlo. Napaja se niskim naponom (najčešće 12 V ili 24 V) iz adaptera koji utaknete u utičnicu.

ALAT I MATERIJAL

- LED traka za odgovarajući napon i odgovarajuće duljine
- adapter veće snage nego što traži traka (s rezervom od oko 20 %)
- spojnice ili lemilica za spojeve (po želji)
- škare, metar, izopropilni alkohol ili odmašćivač
- po potrebi zatamnjivač i aluminijski profili za trake

KORAK PO KORAK

1. Izmjerite mjesto ugradnje i provjerite koliko metara trake trebate. Pročitajte snagu trake (u vatima po metru) i pomnožite je duljinom da biste odabrali adapter.
2. Odaberite adapter s rezervom snage (oko 20 do 30 %). Adapter se pregrijava ako radi na granici.
3. Režite traku isključivo na mjestima označenima simbolom škara, uz bakrene kontakte.
4. Odmastite površinu ugradnje. Traka sa samoljepljivom podlogom drži se na čistoj, suhoj površini.
5. Spojite dovodne vodiče na kontakte trake (plus i minus prema oznakama) pomoću spojnica ili lemljenjem. Ne zamjenjujte polove.
6. Spojite vodiče na adapter prema oznakama na kućištu. Adapter stavite na prozračeno mjesto, ne u zatvoren prerez.
7. Adapter utaknite u utičnicu tek nakon završetka svih spojeva.

8. Zalijepite traku, pritišćući je po cijeloj duljini. U kutovima upotrijebite kutne spojnice umjesto savijanja trake.
9. Provjerite svijetli li ravnomjerno i ima li mjesta koja se zagrijavaju.

Trajno spajanje adaptera na instalaciju od 230 V (vodiči bez utikača) već su instalaterski radovi. Sigurnije je upotrijebiti adapter s utikačem i utičnicu. Ne prekrivajte adapter lako zapaljivim materijalima.

Zamjena žarulja LED žaruljama

Razina: lako · Vrijeme: oko 15 min · Trošak: oko 2–6 € po komadu

LED žarulje troše višestruko manje struje od tradicionalnih i traju znatno dulje. Zamjena je jedna od najisplativijih kućnih promjena.

ALAT I MATERIJAL

- nove LED žarulje s odgovarajućim podnožjem (E27, E14, GU10 i druge)
- stabilne ljestve ili podest
- suhe ruke i malo strpljenja dok stara žarulja ne ohladi

KORAK PO KORAK

1. Isključite svjetlo prekidačem, a najbolje i automatski osigurač strujnog kruga kod teško dostupnih svjetiljki.
2. Pričekajte da se stara žarulja ohladi. Halogene i tradicionalne žarulje mogu biti jako vruće.
3. Pročitajte oznaku podnožja na staroj žarulji (E27 je debeli navoj, E14 tanki, GU10 je bajunet s dva kontakta).
4. Odaberite snagu: LED snage 8 do 10 W zamjenjuje tradicionalnu od 60 W (obično se navodi na ambalaži kao „ekvivalent“). Gledajte i lumene, odnosno stvarnu svjetlinu.
5. Odaberite boju svjetla: topla bijela (oko 2700 do 3000 K) za spavaću i dnevnu sobu, neutralna (4000 K) za kuhinju i radnu sobu, hladna za garažu.
6. Ako svjetiljkom upravlja zatamnjivač, kupujte isključivo žarulje označene kao prikladne za zatamnjivanje.
7. Odvijte staru žarulju i uvijte novu. Ne pritežite silom.
8. Uključite svjetlo i provjerite da ne treperi i ne zuji.

U zatvorenim svjetiljkama (plafonjere bez ventilacije) birajte žarulje opisane kao prikladne za zatvorene svjetiljke. Pregrijano napajanje LED žarulje skraćuje joj vijek.

Rješavanje problema

Struja nestane usred večeri, svjetlo treperi, utičnica je topla. Prije nego što zapadnete u paniku ili zovete pomoć, pokušajte posložiti opažanja. Većina tipičnih problema ima predvidljive uzroke, a dobra dijagnoza štedi vrijeme i novac. U nastavku naći ćete pet situacija koje se u hrvatskim domovima događaju najčešće, zajedno s granicom iza koje prestaje opseg vlastitog rada.

Oprez: pri dijagnozi ne otvarajte razdjelnik niti skidajte poklopce. Samo ga pogledajte kako biste provjerili položaj ručica prekidača. Ako osjetite miris paljevine, vidite dim ili iskre, isključite glavni prekidač, napustite prostoriju i nazovite 112 (u slučaju požara) ili električara.

Ispada automatski osigurač: preopterećenje ili kratki spoj

Razina: srednje · Vrijeme: oko 30 min · Trošak: 0 €

Automatski osigurač sam isključuje strujni krug. Treba utvrditi je li to preopterećenje (previše uređaja) ili kratki spoj (oštećenje).

ALAT I MATERIJAL

- svjetiljka
- papir i olovka za bilješke

KORAK PO KORAK

1. Zapamtite što se događalo u trenutku isključenja: što je bilo uključeno: kuhalo za vodu, perilica rublja, sušilica, grijalica ili sve odjednom. Ako se isključilo u trenutku uključivanja jednog uređaja, uzrok je obično on.
2. Odspojite sve uređaje sa strujnog kruga izvlačenjem utikača iz utičnica.
3. Podignite ručicu osigurača. Ako se odmah isključi, iako nema spojenih uređaja, problem je u instalaciji: kratki spoj u vodičima ili u svjetiljci. Ne pokušavajte ga uključivati više puta. Pozovite električara.
4. Ako osigurač drži nakon odspajanja svega, spajajte uređaje jedan po jedan i svaki put provjerite radi li strujni krug. Uređaj kod kojeg osigurač ispada sumnjiv je: provjerite kabel, utikač, uzroke preopterećenja.
5. Ako se isključuje tek kod nekoliko uređaja istodobno (kuhalo za vodu i toster i mikrovalna na jednom strujnom krugu), riječ je o preopterećenju. Rasporedite potrošače na druge strujne krugove ili ih ne uključujte sve odjednom.
6. Ne mijenjajte osigurač jačim. Vodiči u zidovima mogli bi se pregrijavati, a zaštita ne bi reagirala.

7. Ako osigurač ispada iz nepoznatih razloga, zapišite datume i okolnosti i pozovite električara.

Osigurač koji često ispada bez jasnog uzroka može biti istrošen ili oštećen, ili instalacija može imati labav spoj. To je stvar za ovlaštenog električara, koji će provjeriti vodiče i zaštitu.

Ispada strujna zaštitna sklopka: traženje neispravnog uređaja

Razina: srednje · Vrijeme: oko 30 min · Trošak: 0 €

Strujna zaštitna sklopka reagira na odvod struje u zemlju. Čest je uzrok neispravan uređaj, vlaga ili oštećen vodič. Mogu se otkriti metodom isključivanja.

ALAT I MATERIJAL

- bilježnica za zapisivanje
- svjetiljka

KORAK PO KORAK

1. Izvucite iz utičnica sve utikače na strujnim krugovima koje štiti zaštitna sklopka. Obratite pozornost na uređaje s grijačima: kuhalo za vodu, perilica rublja, perilica posuđa, bojler, ploča, sušilica.
2. Isključite sve automatske osigurače ispod zaštitne sklopke.
3. Uključite zaštitnu sklopku. Ako se odmah isključi čak i bez opterećenja, problem može biti u samoj zaštitnoj sklopki ili u glavnoj instalaciji. Pozovite električara.
4. Ako zaštitna sklopka drži, uključujte redom osigurače strujnih krugova. Onaj nakon čijeg uključivanja zaštitna sklopka ispada sadrži uzrok.
5. U sumnjivom strujnom krugu spajajte uređaje redom. Onaj kod kojeg ispada je kriv, obično zbog oštećene izolacije ili vlage.
6. Provjerite uređaj: ne stoji li u vodi, nema li oštećen vodič, vlage na utikaču, unutrašnjosti perilice punu kapljica. Nakon sušenja pokušajte ponovno.
7. Ako neispravan uređaj ima oštećen grijač ili izolaciju, ne koristite ga dalje i odnesite ga u servis.

8. Ako se krivca ne može odrediti, a strujni krug ispada bez spojenih uređaja, instalacija je neispravna. Pozovite električara, koji će izmjeriti otpor izolacije.

Ispadanje zaštitne sklopke tijekom oluje ili nakon jake kiše može upućivati na vlagu u vanjskoj instalaciji ili na prenapon. Ne zaobilazite zaštitnu sklopku niti je mijenjajte manje osjetljivom. Ona štiti život.

Svjetlo koje treperi

Razina: lako do srednje · Vrijeme: oko 30 min · Trošak: oko 0–7 €

Svjetlo treperi ili slabi. Obično je kriva žarulja, svjetiljka ili zatamnjivač, iako može biti i labav spoj.

ALAT I MATERIJAL

- nova žarulja istog tipa za probu
- ispitivač napona, izolirani odvijači

KORAK PO KORAK

1. Provjerite treperi li jedno svjetlo ili nekoliko u različitim sobama. Treperenje samo jedne svjetiljke upućuje na žarulju, svjetiljku ili prekidač. Treperenje svih svjetala u kući može značiti problem s instalacijom ili napajanjem.
2. Ugasite svjetlo i pričekajte da se žarulja ohladi. Odvijte je i uvijte novu, provjerenu. Ako treperenje nestane, uzrok je bila žarulja.
3. Ako koristite zatamnjivač, provjerite jesu li žarulje prikladne za zatamnjivanje. Obične LED sa zatamnjivačem trepere.
4. Provjerite podnožje. Ako je kontakt zelen od oksidacije ili savijen, isključite osigurač, provjerite da nema napona i pažljivo ispravite središnju pločicu.
5. Ako problem ne nestaje, isključite osigurač strujnog kruga, provjerite da nema napona i skinite prekidač. Otpušteni vodiči u stezaljkama uzrokuju treperenje. Pritegnite ih ili zamijenite prekidač novim.
6. Ako se treperenje javlja zajedno sa zujanjem ili mirisom paljene plastike, isključite osigurač i pozovite električara.
7. Ako svjetla trepere u cijeloj kući, osobito nakon uključenja velikog potrošača, može biti riječ o napajanju ili labavim

spojevima u razdjelniku. Prijavite stvar električaru ili distributeru električne energije.

Labav spoj u strujnom krugu rizik je od pregrijavanja, zato ne zanemarujte treperenje koje se ponavlja bez jasnog uzroka.

Utičnica koja se grije: zaustavite se i pozovite majstora

Razina: dijagnoza, popravak kod majstora · Vrijeme: oko 15 min · Trošak: dolazak električara

Utičnica ili utikač izrazito su topli ili vrući, imaju promjenu boje ili mirišu po plastici. To je upozoravajući signal koji se ne smije zanemariti.

ALAT I MATERIJAL

- nema: u ovom je slučaju važnije da ne forsirate nikakav zahvat
- po potrebi svjetiljka i mobitel za fotografije za električara

KORAK PO KORAK

1. Isključite automatski osigurač strujnog kruga kojemu utičnica pripada.
2. Izvucite utikač nakon prekida struje i pregledajte ga. Ako su kontakti promijenili boju, otopljeni su ili se utikač mrvi, uređaju treba zamjena utikača ili servis.
3. Provjerite je li na utičnicu bio spojen uređaj velike potrošnje (grijalica, kuhalo za vodu) dulje razdoblje ili preko produžnog kabela i razdjelnika utičnica. To je čest uzrok.
4. Procijenite utičnicu: promjene boje, otopljena plastika, miris. Fotografirajte i ne uključujte strujni krug.
5. Ne pokušavajte popravljati instalaciju ako u kutiji vidite zagorene vodiče ili otopljenu izolaciju. To je najčešće znak labavog spoja ili oštećenog vodiča, a u starim instalacijama i problema s aluminijem.
6. Obavijestite ovlaštenog električara. Ne uključujte strujni krug dok ga se ne provjeri.

Topao utikač uz potrošač velike snage može biti normalan, ali utičnica koja se grije bez opterećenja ili miriše po paljevini uvijek je poziv majstoru. Nikada ne

polijevajte vruću utičnicu vodom.

Nema struje u jednoj sobi

Razina: srednje · Vrijeme: oko 40 min · Trošak: 0–7 €

U jednoj sobi nestaju sve utičnice ili svjetlo, a u ostatku stana struja je. Najčešće je isključen automatski osigurač, ali ponekad je i labav spoj u kutiji.

ALAT I MATERIJAL

- ispitivač napona ili multimetar
- svjetiljka ili punjač za provjeru utičnica
- čeona svjetiljka, izolirani odvijači

KORAK PO KORAK

1. Pogledajte u razdjelnik. Potražite osigurač čija je ručica spuštена ili u srednjem položaju. Podignite je. Ako odmah ispadne, prijedite na postupak „ispada automatski osigurač“.
2. Provjerite strujnu zaštitnu sklopku: je li uključena.
3. Provjerite nema li u sobi utičnice s ugrađenim osiguračem ili zaštitom te ima li razdjelnik utičnica uključenu tipku.
4. Provjerite ima li struje u drugim sobama koje se napajaju s istog strujnog kruga. Često su susjedne sobe spojene serijski.
5. Ako je osigurač uključen, a struje i dalje nema, isključite strujni krug i provjerite da nema napona. Otvorite prvu utičnicu u nizu (najbližu razdjelniku) i provjerite spojeve u stezaljkama ili brzim spojnicama.
6. Ako je neki vodič otpušten, pritegnite ga. Vodiči samo ugurani u stezaljku „na pritisak“ znaju biti nepouzdana, zato ih zamijenite pristojnim brzim spojnicama.
7. Uključite osigurač i isprobajte utičnice. Ako to ne pomogne, vodič može biti prekinut u zidu. Pozovite električara.

Ne tražite prekinuti vodič štemanjem zidova. Električar će upotrijebiti mjerne uređaje i lokatore. U višestambenim zgradama obično je sigurnije započeti prijavom problema upravitelju zgrade, ako sumnjate na kvar izvan stana.

Prostoriju po prostoriju

Svaka prostorija ima svoje posebnosti: u kuhinji je riječ o snazi uređaja, u kupaoonici o vodi, u garaži o vlazi i teškim potrošačima. Ovo će vam poglavlje pomoći procijeniti što je na pojedinom mjestu sigurno napraviti samostalno, a što je bolje prepustiti električaru. Pravilo s početka knjige vrijedi svugdje: strujni krug isključen, nepostojanje napona provjereno.

Kuhinja

To je prostorija s najvećom potrošnjom snage: kuhalo za vodu, pećnica, ploča, perilica posuđa, mikrovalna, aparat za kavu. Mnogi od tih uređaja rade na zasebnim strujnim krugovima.

- **Sigurno za samostalan rad:** zamjena utičnice ili prekidača istim, ugradnja LED trake ispod ormarića s adapterom na utikač, zamjena žarulja, zamjena svjetiljke iznad radne ploče na postojećim vodičima.
- **Prepustite majstoru:** spajanje indukcijske ploče ili pećnice (zasebni strujni krugovi, vodiči većeg presjeka), dodavanje novih utičnica na radnoj ploči, premještanje utičnica, zamjena zaštita.
- **Praktično pravilo:** ne uključujte više uređaja velike snage iz jedne utičnice preko produžnog kabela. Velike potrošače spajajte izravno u utičnice.

Kupaoonica

To je najzahtjevnija prostorija. Zone oko kade i tuša imaju posebne zahtjeve (vidi poglavlje o sigurnosti).

- **Sigurno za samostalan rad:** zamjena žarulje LED žaruljom (odgovarajućeg stupnja zaštite, ako to svjetiljka traži), zamjena

utičnice ili prekidača izvan zona identičnim elementom istih parametara i stupnja zaštite (nakon isključenja strujnog kruga).

- **Preпустите majstoru:** svaku novu električnu točku, ugradnju u zonama s vodom, ugradnju bojlera, rasvjetu u zonama o do 2, vodiče koji prolaze blizu kade, dodavanje utičnica uz umivaonik.

Operez: nikada u kupaonici ne koristite obične produžne kabele niti postavljajte uređaje spojene na struju blizu vode. Sušilo za kosu uz kadu klasičan je primjer opasne situacije.

Spavaća soba

Ovdje samostalnom radu nema prepreka, osim dosljednosti: mnogo utičnica (punjači, noćne lampice) i meko svjetlo. To je dobro mjesto za prve projekte.

- **Sigurno:** zamjena utičnica i prekidača, ugradnja zidnih svjetiljki uz krevet na postojećim vodičima, zatamnivač sa žaruljama prikladnim za zatamnivanje, zamjena stropne svjetiljke.
- **Preпустите majstoru:** dodavanje novih utičnica uz krevet koje zahtijeva štemanje zidova, preinake u razdjelniku.

Balkon i vrt

Vani su vlaga, kiša i mraz. Vanjska instalacija traži uređaje visokog stupnja zaštite (oznaka IP, na primjer IP44 ili viša) i zaštitu strujnom zaštitnom sklopkom.

- **Sigurno:** korištenje gotovih vrtnih svjetiljki na baterije ili solarnih, ugradnja lampica na balkonu napajanih adapterom IP utaknutim u postojeću brtvljenu utičnicu, zamjena žarulje u vanjskoj svjetiljci.

- **Preпустите majstoru:** polaganje zemljanih kabela, ugradnju vanjskih utičnica, vrtnu rasvjetu napajanu s 230 V, priključke na razdjelnik.

Savjet: vrtne produžne kabele koristite samo one koji su namijenjeni uporabi na otvorenom, odmotajte ih u cijelosti s bubnja i ne ostavljajte utikače na mokroj travi.

Garaža i radionica

Garaža je vlaga, prašina i često teški uređaji (kompresor, brusilica, punjač za automobil).

- **Sigurno:** zamjena žarulja LED žaruljama, ugradnja hermetične svjetiljke u postojeću rasvjetnu točku, zamjena obične utičnice brtvljenom (IP44) na postojećim vodičima.
- **Preпустите majstoru:** novi strujni krug za kompresor, aparat za zavarivanje ili punjač električnog automobila, trofazne priključke, garažni razdjelnik.

Zamjena utičnice u garaži brtvljenom (IP44)

Razina: srednje · Vrijeme: oko 45 min · Trošak: oko 6–14 €

U garaži i u vlažnim prostorijama obična utičnica brzo korodira. Zamjena brtvljenom utičnicom s poklopcem smanjuje rizik od kvara, ako je strujni krug već ispravno izveden i zaštićen strujnom zaštitnom sklopkom.

ALAT I MATERIJAL

- nadžbukna ili podžbukna brtvljena utičnica, s poklopcem, oznake IP44 ili više
- ispitivač napona, izolirani odvijači, skidač izolacije
- brtvilo za prolaze ili kableske uvodnice, ako su potrebne
- čeona svjetiljka

KORAK PO KORAK

1. Isključite automatski osigurač strujnog kruga i ispitivačem provjerite da u staroj utičnici nema napona.
2. Odvijte staru utičnicu, fotografirajte spoj i odspojite vodiče.
3. Provjerite stanje vodiča: ako je izolacija promijenila boju ili je korodirala, skratite krajeve do zdravog bakra ili, kod ozbiljnih tragova vlage, pozovite električara.
4. Pripremite novu utičnicu: skinite poklopac, provucite vodiče kroz uvodnicu ili prolaz tako da je prodiranje vode ograničeno.
5. Spojite vodiče: faza, neutralni i zaštitni prema oznaci stezaljki, zaštitni uvijek na zaštitnu stezaljku.
6. Provjerite jesu li vodiči sigurno pričvršćeni i zatvorite kućište tako da brtva dobro naliježe.
7. Pričvrstite utičnicu na zid. Vodiči trebaju ulaziti odozdo kako voda ne bi curila po njima unutra.

8. Uključite automatski osigurač, provjerite rad i test zaštitne sklopke tipkom T.

Ne birajte utičnicu „od oka“: provjerite oznaku IP na ambalaži. Na mjestima izloženima izravnom mlazu vode ili plavljenju pozovite električara, koji će odabrati odgovarajuću opremu.

Rasvjeta balkona: svjetiljka na adapteru iz utičnice

Razina: lako · Vrijeme: oko 20 min · Trošak: oko 7–23 €

Balkon ili terasu možete osvijetliti bez zahvata u instalaciju: dovoljna je svjetiljka na baterije ili solarna ili komplet niskonaponskih lampica s adapterom utaknutim u brtvljenu utičnicu.

ALAT I MATERIJAL

- LED lampice namijenjene uporabi na otvorenom (oznaka IP44 ili viša)
- vanjski adapter s utikačem ili solarni komplet
- držači ili montažne kukice, plastične vezice
- po potrebi vanjski produžni kabel s poklopcem

KORAK PO KORAK

1. Odlučite hoćete li solarno rješenje (bez kabela, s panelom koji treba sunce), na baterije ili napajano iz utičnice. Solarno rješenje najjednostavnije je i najsigurnije.
2. Provjerite oznaku IP na ambalaži: za uporabu na otvorenom treba najmanje IP44.
3. Isplanirajte trasu vodiča. Izbjegavajte mjesta po kojima će netko hodati te procjepe u kojima bi se voda mogla skupljati na spojevima.
4. Pričvrstite lampice na odabrano mjesto kukicama ili vezicama. Ne zabijajte čavle u vodiče.
5. Adapter spojite unutar stana ili u brtvljenu vanjsku utičnicu. Adapter ne smije stajati u lokvi i ne bi smio ležati na balkonu gdje će ga zaliti kiša.
6. Spojeve vani (spojnice) zaštitite voodootpornim poklopcima ili ih smjestite pod strehu.

7. Uključite napajanje i provjerite rad nakon sumraka.

Ne vodite vodiče trajno kroz odškrinut prozor ili balkonska vrata. Oštetit će se pri zatvaranju. Ako trebate trajnu rasvjetu balkona napajanu iz instalacije, ugradnju povjerite električaru.

Sigurna uporaba utičnica uz krevet

Razina: lako · Vrijeme: oko 20 min · Trošak: oko 5–14 €

Punjači, lampica i sat uz krevet često koriste jednu utičnicu preko razdjelnika. To se može složiti sigurnije bez zahvata u instalaciju.

ALAT I MATERIJAL

- produžni razdjelnik s prekidačem i zaštitom od preopterećenja (bolje kvalitete, sa zaštitnim vodičem)
- ili utičnica s USB priključcima za zamjenu (vidi projekt zamjene utičnice)
- vezice i držači za vodiče

KORAK PO KORAK

1. Provjerite koliko je uređaja spojeno na jednu utičnicu. Uz krevet obično su dovoljni punjač za mobitel, lampica i sat, dakle mala potrošnja snage.
2. Procijenite stanje razdjelnika: grije li se, ima li promjena boje, drži li se utikač u utičnici. Istrošen zamijenite.
3. Ne spajajte razdjelnike serijski (razdjelnik u razdjelniku). To je čest uzrok pregrijavanja.
4. Odaberite razdjelnik s prekidačem, zaštitom od preopterećenja i vodičem odgovarajućeg presjeka (najmanje 3 x 1 mm²), s atestom.
5. Razdjelnik postavite na mjesto gdje ga neće prekriti posteljina, zavjesa ni namještaj, kako se ne bi pregrijavao.
6. Vodiče položite uz zid i pričvrstite vezicama, tako da se ne motaju pod nogama niti budu stisnuti iza namještaja.
7. Preko noći odspojite nepotrebne uređaje ili isključite razdjelnik.

Ako vam nedostaje utičnica na mjestu gdje su potrebne, ne nadomještajte ih cijelom mrežom razdjelnika. To je znak da vrijedi zamoliti električara da doda točku napajanja.

Sažetak: što smijete raditi samostalno

Prostorija	Moguće samostalno	Prepustite električaru
Kuhinja	zamjena utičnice i prekidača, žarulje, LED traka	ploča, pećnica, nove utičnice, promjene u strujnim krugovima
Kupaonica	žarulja, zamjena istog elementa izvan zona	nove točke, zone s vodom, bojler
Spavaća soba	utičnice, prekidači, zidna svjetiljka, zatamnivač, svjetiljka	nove točke koje zahtijevaju štemanje, razdjelnik
Balkon i vrt	solarne lampice, lampice na baterije, zamjena žarulje	zemljani kabeli, vanjske utičnice
Garaža	LED žarulje, zamjena utičnice brtvljenom	strujni krugovi za kompresor i punjače, tri faze

Štednja struje i najčešće pogreške

Posljednje poglavlje sastoji se od dva kratka skupa savjeta: kako smanjiti račune bez odricanja od udobnosti te kojih se pogrešaka čuvati pri radovima sa strujom. Na kraju ćete naći podsjetnik za ispis.

Kako štedjeti struju

- **Zamijenite žarulje LED žaruljama.** To je najjednostavnija i najisplativija promjena, jer LED troši višestruko manje energije od tradicionalne žarulje i traje znatno dulje.
- **Isključujte uređaje iz stanja pripravnosti.** Televizor, dekođer, konzola i punjači troše struju čak i kad izgledaju isključeno. Razdjelnik s prekidačem omogućuje da ih odsijecete jednim potezom.
- **Odspajajte punjače kad ne pune.** Sami troše malo snage, ali na razini godine i cijele kuće to je primjetan zbroj.
- **Brinite o hladnjaku.** Odmrzavajte ga ako je potrebno, čistite stražnju rešetku i provjeravajte brtve. Ne stavljajte ga uz štednjak.
- **Perite na nižim temperaturama.** Veliki dio struje u perilici odlazi na zagrijavanje vode. Obično je dovoljno 30 ili 40 stupnjeva.
- **Ne kuhajte „od oka“.** Poklopac na loncu, prava veličina plamenika i poklopac skraćuju vrijeme kuhanja i smanjuju potrošnju energije.
- **Koristite satne sklopke (tajmere) i prekidače sa senzorom pokreta** na mjestima gdje se svjetlo često ostavlja upaljeno, na primjer u hodniku ili garaži.
- **Provjerite svoju tarifu.** Neki dobavljači nude jeftiniju energiju u određenim satima, što se može isplatiti ako se dio pranja rublja ili posuđa može prebaciti na večer.

Koliko ćete točno uštedjeti ovisi o vašem domu i navikama. Vrijedi zapisati očitavanje brojila na početku i na kraju mjeseca kako biste vidjeli stvarnu razliku nakon uvođenja promjena.

Deset najčešćih pogrešaka

1. **Rad bez isključenja strujnog kruga.** „Samo ću brzo provjeriti“ početak je mnogih nesreća. Uvijek isključite automatski osigurač.
2. **Izostanak provjere napona.** Isključen automatski osigurač nije sve. Ispitivač ili multimetar potvrđuje da su vodiči doista bez napona.
3. **Povjerenje u boje vodiča.** Boje pomažu, ali su u starijim instalacijama ponekad pomiješane. Mjerite.
4. **Zamjena automatskog osigurača jačim.** Vodiči su odabrani prema zaštiti. Jači osigurač omogućuje da se pregriju prije nego što reagira.
5. **Spajanje vodiča „uvrtanjem“ i trakom.** S godinama se takav spoj opusti. Koristite brze spojnice ili stezaljke.
6. **Spajanje aluminija s bakrom bez odgovarajuće spojnice.** Uzrokuje koroziju i pregrijavanje. U starim zgradama to je česta zamka.
7. **Nuliranje zaštitnog kontakta utičnice s neutralnim.** To je opasna praksa. Zaštitni vodič ima vlastitu, zasebnu ulogu.
8. **Razdjelnici utičnica spojeni serijski ili korišteni za velike potrošače.** Grijalicu, kuhalo za vodu, sušilo ili pećnicu spajajte izravno u utičnicu.
9. **Neodgovarajuće žarulje za zatamnjiivač.** Obične LED sa zatamnjiivačem trepere i zuje. Birajte one prikladne za zatamnjiivanje.
10. **Instalacije u kupaonici i na otvorenom bez odgovarajuće zaštite.** Oprema bez pravog stupnja brtvljenja (IP) i bez strujne

zaštitne sklopke rizik je od strujnog udara.

Vrijedi dodati još nekoliko sitnijih propusta koji se često događaju:

- stiskanje vodiča u kutiji tako da se izolacija istrlja,
- prejako pritezanje vijaka u stezaljkama (prereže žilu) ili preslabo (pregrijava se),
- ostavljanje golih krajeva vodiča bez izolacije i zaštite,
- bušenje zida bez provjere gdje prolaze vodiči.

Podsjetnik: problem, uzrok, što učiniti, kada pozvati majstora

Problem	Mogući uzrok	Što učiniti	Kada pozvati majstora
Ispada automatski osigurač nakon uključenja uređaja	Preopterećenje ili neispravan uređaj	Odspojite uređaje, uključujte jedan po jedan, pronađite krivca	Kad ispada bez spojenih uređaja ili često
Ispada strujna zaštitna sklopka	Odvod struje, vlaga, oštećen uređaj	Odspojite uređaje, uključujte strujne krugove i uređaje redom	Kad ispada bez ičega spojenog
Svjetlo treperi	Žarulja, zatamnjivač, labav spoj	Zamijenite žarulju, provjerite zatamnjivač i stezaljke prekidača	Kad treperi posvuda ili se osjeća miris paljevine
Utičnica je vruća	Labav spoj, preveliko opterećenje	Isključite strujni krug, izvucite utikač, ne koristite	Uvijek kod promjene boje i mirisa paljevine
Nema struje u jednoj sobi	Automatski osigurač, labav vodič u kutiji	Provjerite razdjelnik i prvu utičnicu u nizu	Kad ne nađete uzrok ili je vodič prekinut

Problem	Mogući uzrok	Što učiniti	Kada pozvati majstora
Utičnica labava u zidu	Otpuštene kandže ili kutija	Pritegnite pričvršćenje, učvrstite kutiju	Kad se izolacija mrvi ili su vodiči prekratki
Nema zaštitnog vodiča u utičnici	Stara dvožilna instalacija	Ne spajajte zaštitni kontakt s neutralnim	Uvijek: modernizacija koju izvodi električar
Iskrenje pri utikanju utikača	Istrošeni kontakti, preopterećenje	Isključite strujni krug, zamijenite utičnicu ili utikač	Kad iskri unatoč novoj utičnici
Svjetiljka se ne pali nakon ugradnje	Pogreška u spoju, pregorjela žarulja	Isključite osigurač, provjerite spojeve	Kad se pojavi više vodiča nego što se očekivalo
Miris paljevine ili dim	Pregrijavanje, kratki spoj	Isključite glavni prekidač, izađite, nazovite 112 kod požara	Uvijek

Savjet: isprintajte ovu tablicu, objesite je uz razdjelnik i dopišite broj pouzdanog električara te broj za hitne slučajeve 112. U trenutku kvara nitko nema glave za traženje informacija.

Za kraj

Struja nije crna magija. Već znate načela rada instalacije, znate kako obaviti važne radove i, što je jednako važno, znate gdje stati i zatražiti pomoć. Tko poštuje struju, bez straha i sa zadovoljstvom snaći će se u mnogim sitnim popravcima u kući. Sretno.