

ROZVOD ELEKTRICKEJ ENERGIE V BYTOVEJ A OBČIANSKEJ VÝSTAVBE

Základné pojmy elektrických inštalácií vychádzajú z medzinárodného elektrotechnického slovníka (STN 33 0050-826):

- **Elektrická inštalácia** (budovy) – zostava vzájomne spolupracujúcich elektrických zariadení s koordinovanými vlastnosťami, ktoré slúžia na plnenie jedného alebo niekoľkých určených cieľov.
- **Elektrické zariadenie** – akékoľvek zariadenie, ktoré sa používa na výrobu, premenu, prenos, distribúciu alebo využitie elektrickej energie, ako sú stroje, transformátory, prístroje, meracie prístroje, ochranné prístroje, zariadenie na elektrické rozvody, spotrebiče.

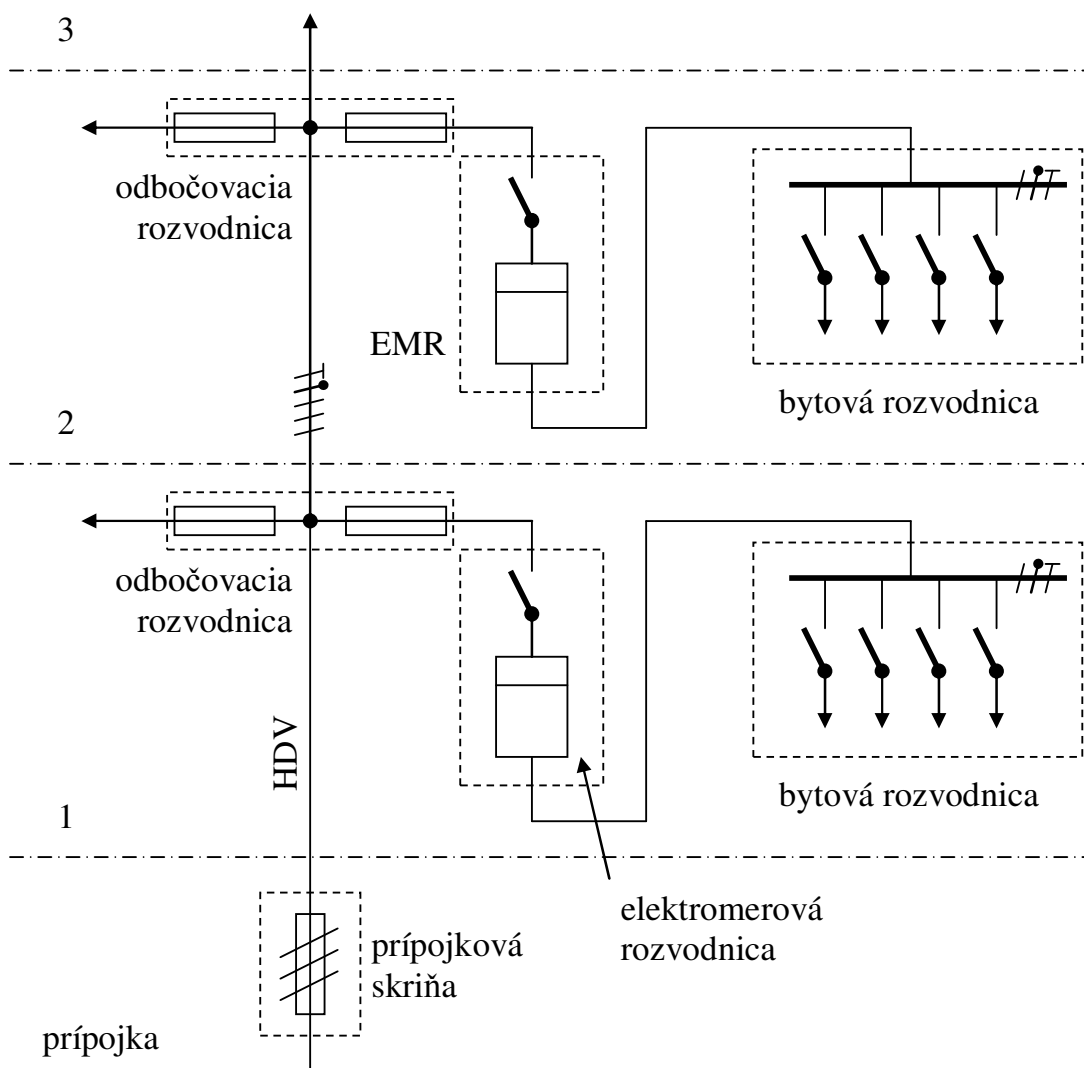


Schéma silnoprúdového rozvodu jedného vchodu viacpodlažnej budovy

Hlavné domové vedenie

Hlavné domové vedenie (HDV) začína v prípojčkovej skrini (HDS) a končí pri odbočke k poslednému elektromeru na najvyššom podlaží. HDS sa obyčajne istí poistkami v prípojčkovej skrini. Jeho zvislá časť prechádzajúca jednotlivými podlažiami sa nazýva *hlavné stúpacie vedenie*. Ak sa HDV rozvetvuje, realizuje sa odbočenie v odbočovacích rozvodniciach.

Ak je v objekte viac HDV, je možno ako prípojkovú skriňu použiť rozpojovaciú istiacu skriňu (RIS). HDV má obyčajne rovnaký počet vodičov ako domová prípojka.

Vodiče HDV musia mať rovnaký prierez po celej svojej dĺžke s výnimkou miest, kde sú odbočky k väčším spotrebičom.

Výťahy sa pripájajú samostatným prívodom a musia byť odpínateľné v prvom nadzemnom podlaží. Prívody pre výťah môžu viesť cez výťahovú šachtu.

HDV má byť umiestnené a realizované tak, aby bol maximálne znemožnený nedovolený odber.

K elektromeru je možné z HDV odbočovať elektromerovými rozvádzačmi alebo odbočovacími rozvodnicami. Odbočovacie rozvodnice sa umiestňujú tak, aby spodný okraj bol vo výške 180 až 250 cm nad podlahou. Ak je umiestnená v uzavretej miestnosti (byte), musí byť upravená tak, aby bola zaplombovateľná.

Úbytok napätia medzi ktoroukoľvek rozvodnicou za elektromerom nemá byť pri svetelných zariadeniach väčší ako 2 % a pri ostatných zariadeniach väčší ako 3 %.

Odbočky od HDV k elektromerovým rozvodniciam

Odbočka k elektromeru je vedenie, ktoré odbočuje z hlavného domového vedenia (HDV) a pripája elektromer alebo elektromerové rozvodnice. Odbočenie sa vykonáva v odbočnej svorkovnici, ktoré sú umiestnené vo výške 1,8 až 2,5 m nad podlahou. Odbočovacie svorkovnice nesmú byť umiestnené nad schodmi a v suteréne. Ak sú elektromery umiestnené v bytoch alebo pri vchode do bytu, musí sa pre každého odberateľa zriadiť samostatná odbočka (prívod) z HDV alebo od prípojčkovej skrini. Odbočky k elektromerom sa vyrábajú jednofázové alebo trojfázové. Prierez odbočiek sa stanovuje obdobne ako pri HDV. Minimálny prierez od HDV k elektromeru musí byť 10 mm² (Al), alebo 6 mm² (Cu).

Istenie odbočky od HDV k elektromerovej rozvodnici sa robí v odbočovacej rozvodnici a ističom (s charakteristikou B; v starších inštaláciách sa môžu vyskytnúť aj tavné poistky) pred elektromerom. Ak je táto odbočka ako kratšia ako 3 m, istí sa len pred elektromerom zaplombovateľným ističom.

Odbočky k elektromerom môžu byť realizované jednožilovými vodičmi v elektroinštalačných rúrkach, elektroinštalačných lištách alebo v dutinách stavebných konštrukcií, poprípade káblom. Odbočky k elektromerom v elektroinštalačných rúrkach prechádzajúcich stropom musia byť uložené v pancierových alebo oceľových rúrkach s utesnenými spojmi bez škatúl.

Odbočka k elektromeru musí byť z celistvých vodičov, pokiaľ možno bez škatúl a zbytočných ohybov. Ak sa nedá bez nich zaobísť, musia byť upravené tak, aby ich bolo možno spoľahlivo zaplombovať jednou plombou a umiestniť ich na miestach verejne prístupných. Tieto inštalačné škatule sa nesmú zakryť omietkou. Ak je nutné so zreteľom na miestne podmienky viesť vedenie priestormi iných odberateľov, musí sa voliť také vyhotovenie, aby bol zaťažený nedovolený odber.

Jednofázové odbočky k elektromerom možno zriaďovať do maximálneho súčasného príkonu 5,5 kW. Jednofázové odbočky k elektromerom musia byť rovnomerne rozdelené, aby boli všetky fázy rovnomerne zaťažované. Odbočky HDV k elektromerom musia byť vyhotovené tak, aby bol sťažený nedovolený odber.

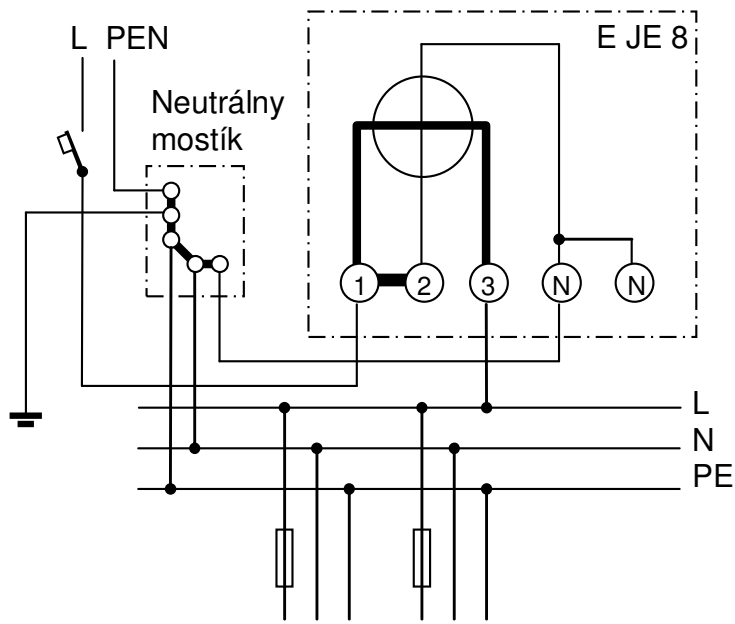
Zapojenie elektromerov

V budovách sa elektromerové rozvádzače príp. jadrá majú umiestniť na chodbe. Osádzajú sa vo zvislej polohe, na mieste prístupnom a chránenom pred mechanickým poškodením a pred vonkajšími vplyvmi. Musia sa montovať tak, aby k nim nebol prístup odzadu bez porušenia plomb. Majú mať krytie aspoň IP 20. Stredy okienok elektromerov majú byť vo výške asi 150 až 170 cm od podlahy. V odôvodnených prípadoch môžu byť stredy okienok elektromerov vo výške 70 až 170 cm nad podlahou. Pred elektromerovým rozvádzačom (jadrom) musí byť voľný priestor aspoň 80 cm s rovnou podlahou.

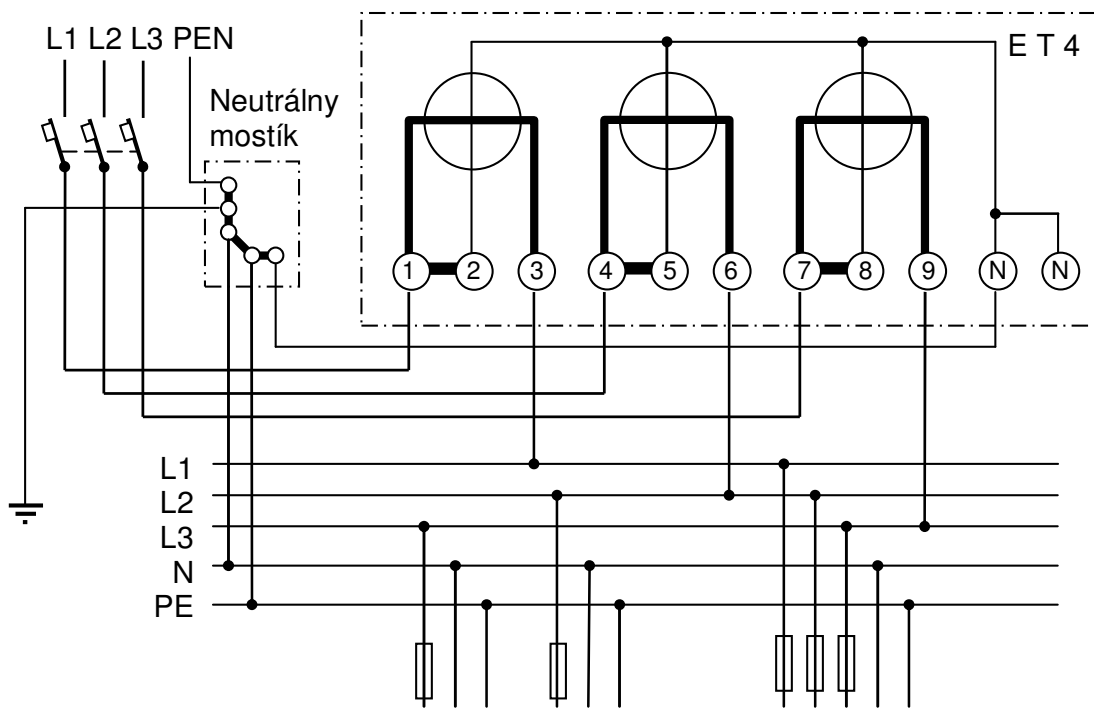
V elektromerových rozvádzačoch môžu byť namontované len elektromery, sadzbový spínač (prijímač HDO), istič pred elektromerom, ovládacie relé (stýkač), ochranná neutrálna svorkovnica, prípadne ďalšie príslušenstvo slúžiace výhradne na meracie účely.

V elektromerových rozvádzačoch musia byť zaplombované tieto prístroje: istič pred elektromerom, svorkovnice elektromerov, sadzbový spínač (prijímač HDO), ochranná svorkovnica (mostík) a kryt v skriňovom rozvádzači.

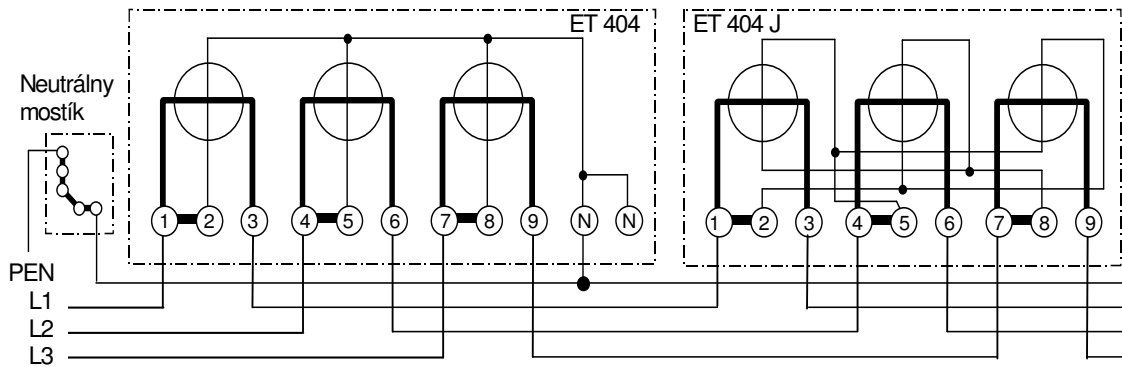
V rodinných domoch musia byť elektromerové rozvodnice umiestnené „v plote“. Pokiaľ dom nie je oplotený, musí byť umiestnený na vonkajšej strane domu, aby bol voľne prístupný zamestnancom rozvodných závodov.



Zapojenie jednofázového elektromeru pre priame meranie

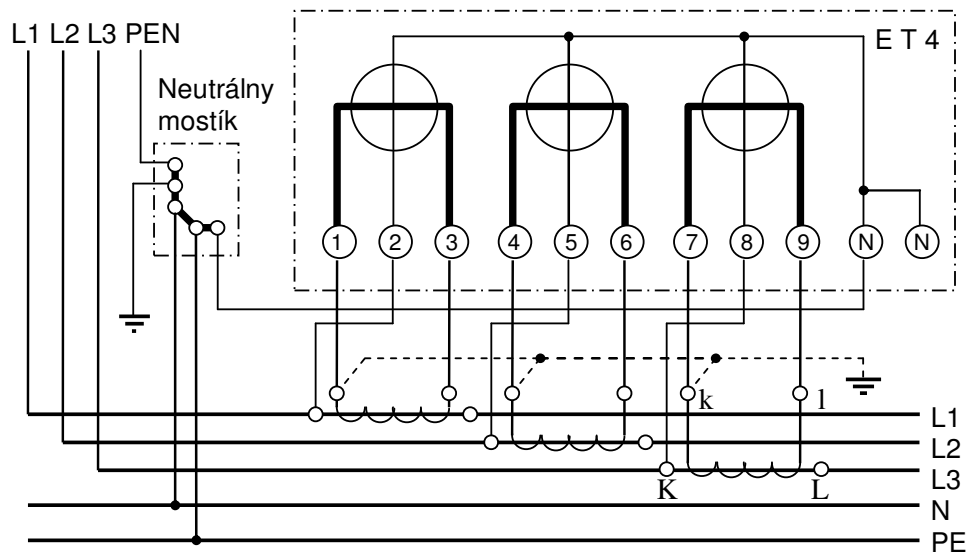


Trojfázový elektromer pre priame meranie

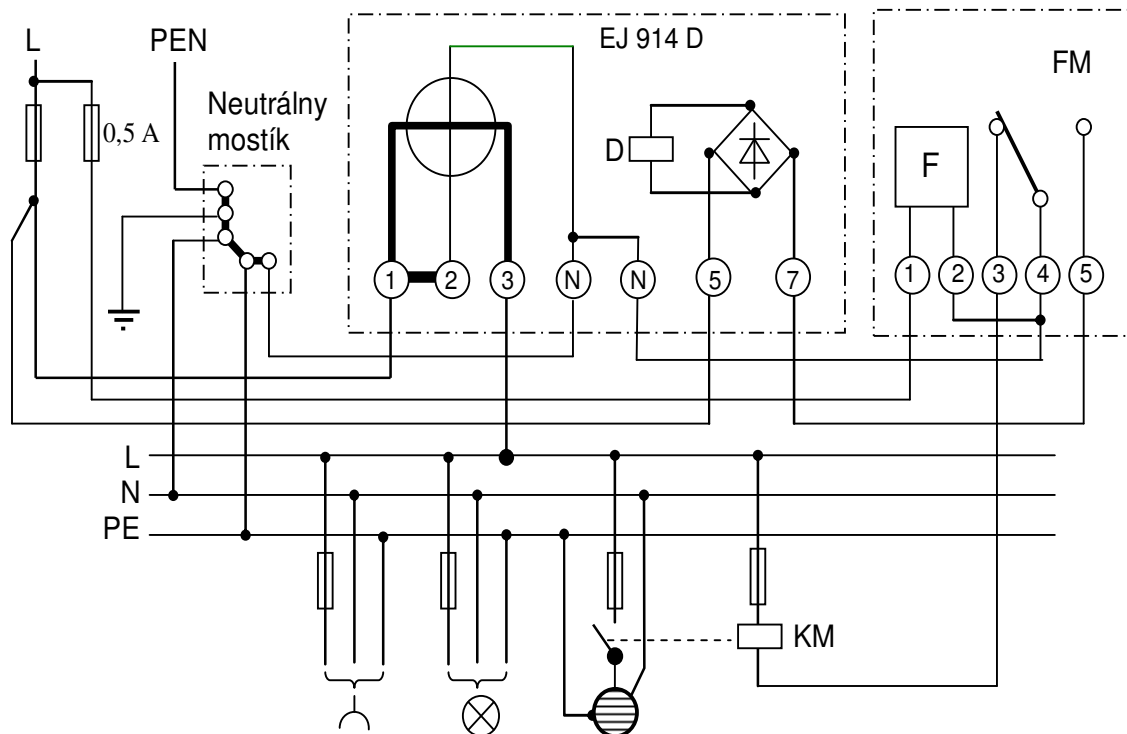


Trojfázový činný a jalový elektromer pre priame meranie

Veľké prúdy nad 100 A nemôžeme merať elektromerom priamo, pretože prúdová cievka nie je na také prúdy dimenzovaná. Odporúčaná hranica na osadenie priameho merania je 80 A. Preto sa prúdová cievka zapája k sekundárnemu vinutiu meracieho transformátora prúdu, čím si meraný prúd znížime. Skutočný odber sa musí vynásobiť prevodovou konštantou meracieho transformátora prúdu (napr. pri meraní do 200 A sa použije transformátor s prevodom $p=200/5=40$. Skutočnú hodnotu odobranej práce získame odčítaním hodnoty na elektromere a vynásobením koeficientom prevodu, teda 40).



Trojfázový elektromer pre polopriame meranie



Jednofázový, dvojsadzbový elektromer s prijímačom HDO

Prostredníctvom systému hromadného diaľkového ovládania (HDO) sa prepína stav tarify z vysokej na nízku a naopak. Hromadné diaľkové ovládanie umožňuje riadiť spotrebu elektriny tak, aby sa elektrospotrebiče s vysokou spotrebou zapli vtedy, keď sú náklady na výrobu elektriny najnižšie (v dobe platnosti nízkej tarify).

Na prijímači HDO je uvedený kód HDO. Podľa neho sa môže v tabuľke nájsť čas a trvanie zapnutia nízkej tarify. Nízku tarifu poskytuje dodávateľ spravidla 8 hodín v noci. Časové vymedzenie nízkej tarify nemusí byť rovnaké pre všetkých odberateľov a jednotlivé dni a nemusí byť ani v súvislej dĺžke trvania. Podmienkou pre priznanie tejto sadzby je technické blokovanie odberu elektrických akumuláčnych spotrebičov v čase mimo platnosti nízkej tarify.

Príklad odberateľa elektriny v domácnosti:

Kód HDO	zapnuté	vypnuté	zapnuté	vypnuté	význam
152	23:30	05:30	13:30	15:30	akum vykur., teplá voda
153	00:00	06:00	14:10	16:10	teplá voda

Všeobecné zásady platné pre meranie odberu elektrickej energie

Odber elektrickej energie zo zariadení pre verejný rozvod merajú elektrárne, spravidla na mieste, kde elektrická energia prechádza zo zariadenia distribučnej sústavy do zariadenia odberateľa podľa údajov vlastného meracieho zariadenia. Odberateľ je povinný podľa § 35 odseku 8 zákona č. 656/2004 Z. z.:

„Výrobca elektriny alebo koncový odberateľ je povinný umožniť prevádzkovateľovi prenosovej sústavy, prevádzkovateľovi distribučnej sústavy alebo poverenej osobe prístup k určenému meradlu a k odbernému elektrickému zariadeniu na účel vykonania kontroly, výmeny, odobratia určeného meradla alebo zistenia odobratého množstva elektriny. Rovnako je povinný oznámiť aj s tým súvisiace prerušenie dodávky elektriny.“

Rozvody za elektromerom

Pre návrh rozvodu v obytnom objekte je dôležité jeho zaradenie podľa stupňa elektrifikácie a kategórie. Rozlišujú sa tri stupne elektrifikácie:

Stupeň **A** – bežné vybavenie bytu elektrickými spotrebičmi (vrátane automatickej pračky, myčky, sušičky prádla a s rúrou na pečenie i akumuláčným ohrevom teplej úžitkovej vody do 2 kW).

Stupeň **B** – rovnaké vybavenie elektrickými domácimi spotrebičmi ako pre stupeň elektrifikácie A, avšak s elektrickou prípravou pokrmov (varenie i pečenie).

Stupeň **C** – rovnaké vybavenie ako pre stupne A alebo B, v ktorých sa navyše na vykurovanie alebo klimatizáciu používajú elektrické spotrebiče.

Stupeň elektrifikácie	A		B	
Maximálny súčasný príkon bytu	7 kW		11 kW	
Odbočka k elektromeru a prírodné vedenie do bytu	Prierez jadier vodičov [mm ²]			
	Al	Cu	Al	Cu
Trojfázová odbočka	10	6	16	10

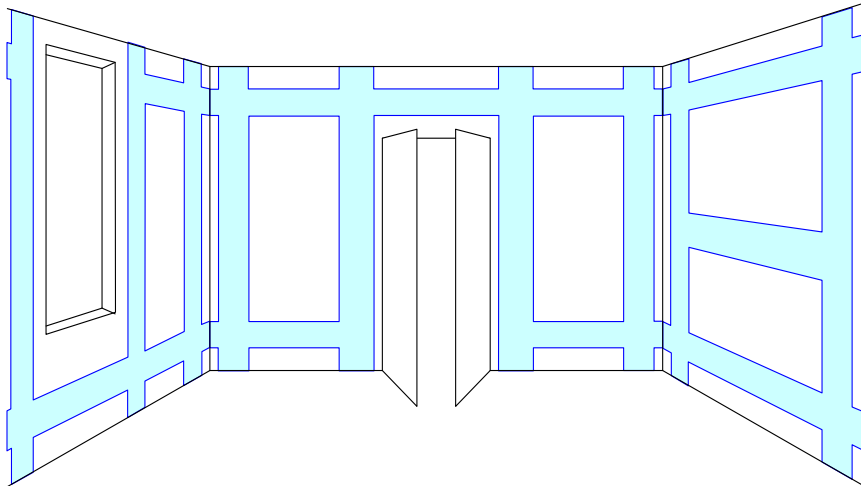
Poznámka:

Pre stupeň C, sa prierez jadier vodičov počíta pre konkrétne prípady samostatne.

Kategórie sa určujú normou (STN 73 4301 – Obytné budovy) a sú stanovené počtom osôb používajúcich byt.

Inštalácia vodičov v bytoch, zóny umiestnenia vedení

Nasledujúce inštalačné zásady platia pre umiestňovanie skrytých vedení (pod omietku) a tiež pre umiestňovanie zásuviek, spínačov a vývodov, ktoré sú v miestnostiach budov pre bývanie. Neplatia pre povrchovo uložené vedenie. Účelom týchto zásad je presne vymedziť inštalačné zóny, v ktorých môžu byť uložené elektrické vedenia, aby pri montáži alebo opravách ďalšieho zariadenia, poprípade pri následných prácach nebolo toto vedenie poškodené. Priestorové vymedzenie týchto zón je znázornené na obrázku:



Inštaláčn  zóny
v miestnosti

Vodorovn  inštaláčn  zóny so šírkou 300 mm:

- vodorovn  zóna horn  (je od 150 do 450 mm pod dokon en m stropom)
- vodorovn  zóna stredn  (je od 900 do 1200 mm nad dokon enou podlahou)
- vodorovn  zóna doln  (je od 150 do 450 mm nad dokon enou podlahou)

Zvisl  inštaláčn  zóny so šírkou 200 mm:

- zvisl  zóna dvern  (je od 100 do 300 mm vedl a dverného otvoru - pri jednokr dlov ch dverách je zóna len na strane zámku)
- zvisl  zóna okenn  (je od 100 do 300 mm vedl a okenného otvoru)
- zvisl  zóna rohov  (je od 100 do 300 mm vedl a rohu miestnosti)

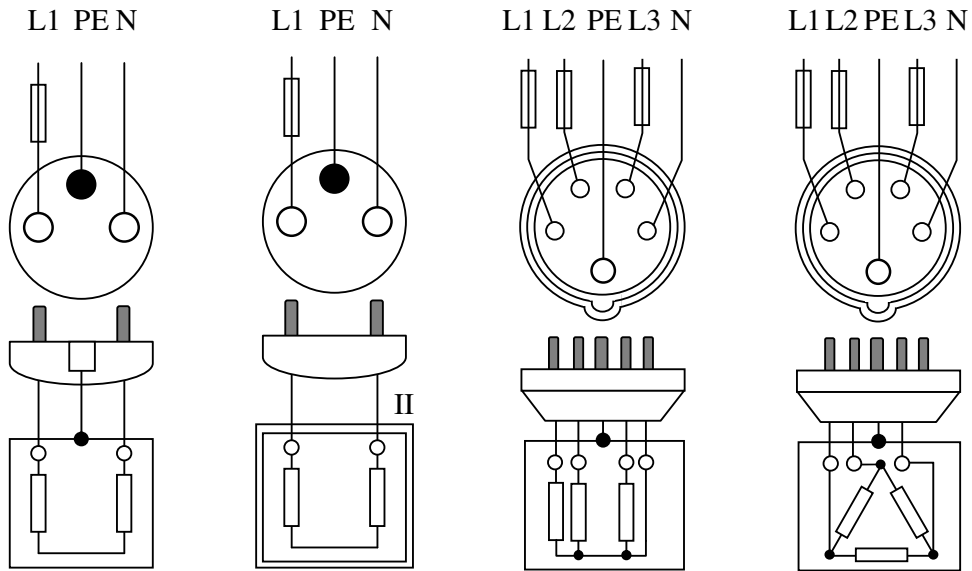
Pre podlahy a stropy sa inštaláčn  zóny neurčujú.

Pripájanie elektrických spotrebičov

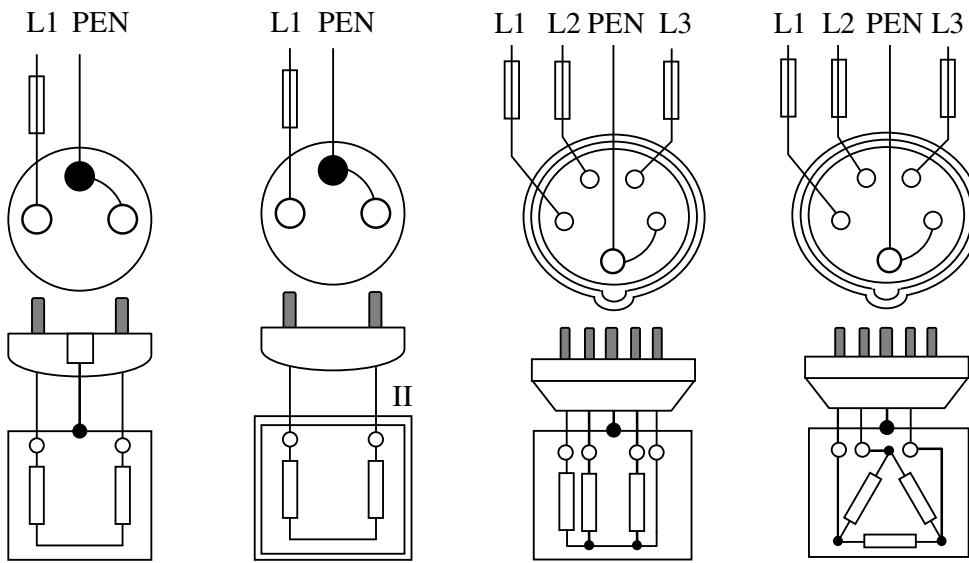
Zásady pripájania elektrických spotrebičov:

- ◆ Prístroje môžu byl' za a en  len podl a menovitých údajov v medziach dovoleného preťaženia.
- ◆ Prívody prístrojov musia byl' dostatočne izolovan  od okolia.
- ◆ Prístroje musia byl' zamontovaní tak, aby vyhovovali ochrane pred zásahom elektrickým prúdom.
- ◆ Prístroje musia byl' umiestnen  tak, aby údaje a označenie ur en  na obsluhu, údržbu a revízie boli viditel n .
- ◆ Prístroj (spotrebič) umiestnen  vonku musí zodpovedať stanovenému krytiu.
- ◆ Všetky elektrick  obvody, prístroje, spotrebiče musia mať možnosť vypnutia.
- ◆ Neutrálny vodič (N) sa môže vypínať súčasne s krajnými vodičmi (L1, L2, L3).

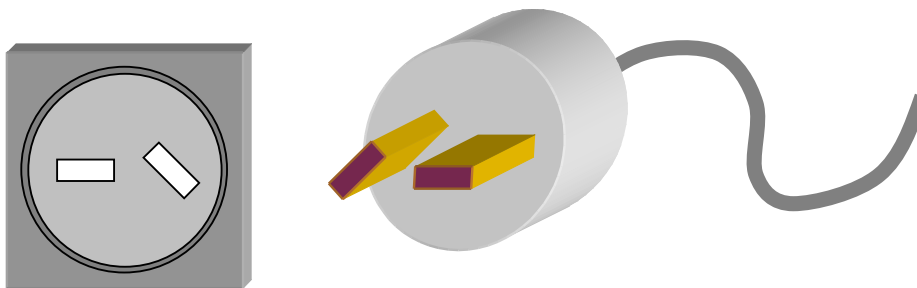
- ◆ Ochranný vodič sa okrem zvláštnych prípadov nesmie vypínať. Ustanovenie neplatí pre:
 - spínače pre prenosné spotrebiče, ktoré sa pripájajú pomocou zásuvky a vidlice,
 - spínače pre menšie osvetľovacie skupiny.
- ◆ Ak sa používajú striedavé a krížové vypínače tam, kde je potrebná ochrana, je nutné zabezpečiť, aby sa neutrálny vodič nevypínal.
- ◆ Vypínače musia byť umiestnené tak, aby pri vypínaní nevzniklo nebezpečenstvo poruchy.
- ◆ Inštalčné vypínače majú byť vo výške 90 – 120 cm nad podlahou a ak sú pri dverách, tak na tej strane, kde je kľučka v zóne 100 až 300 mm. Okrem spínačov radenia 6 a 7 sa montujú tak, aby pre úkon zapnutia sa stláčala horná časť spínača.
- ◆ Na inštalácie sú dovoľené spínače s menovitým prúdom do 6 A.
- ◆ Počet svietidiel pripojených na jeden istiaci prvok nesmie prekročiť celkový menovitý prúd priradenej poistky (ističa), maximálne však 25 A.
- ◆ V miestnostiach pre väčší počet osôb sa z bezpečnostných dôvodov musí urobiť viacej okruhov.
- ◆ Vo väčších miestnostiach sa vytvára väčší počet samostatne ovládaných svetelných okruhov.
- ◆ Spínače a poistky musia byť radené do obvodu tak, aby po vypnutí vypínača boli poistky bez napätia.
- ◆ Počet zásuviek pripojených na jeden istiaci prvok nesmie prekročiť 10 vývodov. Dvoj(troj)zásuvka sa považuje za jeden vývod.
- ◆ Zásuvkový okruh sa istí poistkou (ističom) s menovitou hodnotou 10 A, pri príkone 2300 W a 16 A, pri príkone 3680 W.
- ◆ Z každého svetelného obvodu sa môže v každej miestnosti vyviesť jedna zásuvka pre spotrebiče s malým odberom (napr. nočná lampa, rádiobudík,...).
- ◆ Zásuvky musia byť umiestnené v byte aspoň 20 cm nad podlahou (do omietky). Zásuvky na omietku nemajú byť namontované nižšie ako 90 cm nad podlahou.



Príklady pripojenia spotrebičov zásuvkami v systéme TN-S



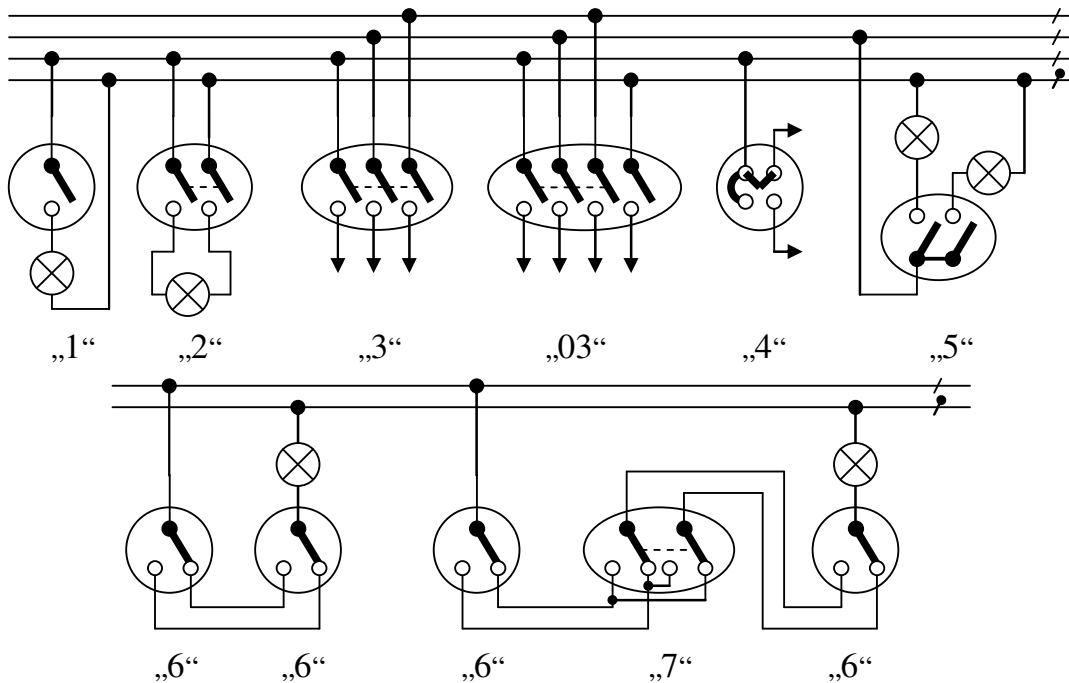
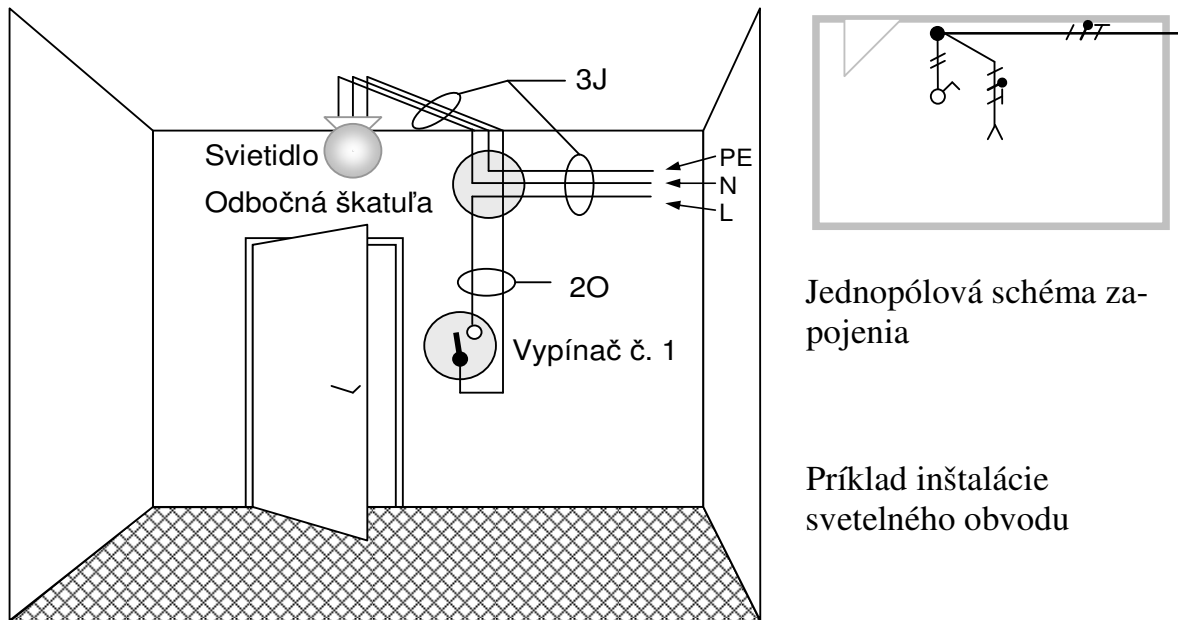
Príklady pripojenia spotrebičov zásuvkami v systéme TN-C



Príklady pripojenia spotrebiča v typu SELV

Zapojenie spínačov vo svetelných obvodoch

Svietidlo je pripojené k svetelnému obvodu cez prívodné (napájacie) Cu vodiče z odbočovacej inštaláčnej škatuľa s prierezom $1,5 \text{ mm}^2$ (jednožilovými vodičmi príslušných farieb alebo káblom 3J). Z odbočovacej inštaláčnej škatuľa je pripojený spínač riadenia 1 (vypínač) vodičmi $2 \times \text{CY } 1,5 \text{ mm}^2$ v hnedom, sivom alebo čiernom vyhotovení v inštaláčnej rúrke alebo káblom 2O (svetlomodrý vodič v kábli 2O je nutné preznačiť na farbu krajného vodiča).



Zapojenie spínačov riadenia 1 až 7

Pohyblivé prívody (predlžovacie a šnúrové vedenia)

Pohyblivé prívody (STN 34 0350) sa používajú na pripájanie pohyblivých, prenosných a mobilných elektrických zariadení na pevný rozvod elektrickej energie.

Podľa druhu sa pohyblivé prívody rozdeľujú na:

- 1) **pevné** – pripojené k elektrickému zariadeniu (na druhom konci majú vidlicu);
- 2) **oddeliteľné** – ktoré majú na jednom konci vidlicu, na druhom pohyblivú nástrčku;
- 3) **predlžovacie** – s vidlicou a voľne pohyblivou zásuvkou.

Vidlica môže byť len na tom konci, ktorý sa pripája na zdroj do zásuvky. **Je neprípustné**, aby vidlice boli na oboch koncoch pohyblivého predlžovacieho prívodu alebo šnúrového vedenia. Pohyblivé prívody pre elektrické zariadenia triedy ochrany I a šnúrové vedenia pre zariadenia nn musia mať vždy ochranný vodič, ktorý musí byť označený po celej dĺžke zeleno-žltými pruhmi. Všetky vodiče, a teda aj ochranný, musia byť v spoločnom obale. Bez ochrannej žily môžu byť len pohyblivé prívody jedným koncom pevne pripojené na svorky elektrického spotrebiča triedy ochrany II alebo III, alebo ak majú prívody nezameniteľnú zástrčku pre prípojky elektrických spotrebičov triedy ochrany II a III.

Do pohyblivého prívodu je možné umiestniť dimenzovaný šnúrový spínač (max. 6 A - prispôbený menovitému prúdu daného elektrického zariadenia a počtu žíl), s dostatočným mechanickým zaistením šnúry proti posunutiu a vytrhnutiu, spoľahlivým odľahčením od ťahu a s opatreniami proti ostrým ohybom šnúry vo vstupných otvoroch. Spínač musí byť na pohyblivom prívode umiestnený tak, aby pri bežnom používaní elektrického zariadenia neprekážal, neležal na zemi a nebol vystavený mechanickému poškodeniu. V spínači sa prerušujú len krajné (pracovné) vodiče, ostatné vodiče sú bez prerušenia.

Celková dĺžka pohyblivého prívodu (pevný/oddeliteľný + predlžovací) nesmie presiahnuť 50 m. Trojfázové stroje nn triedy ochrany I s odnímateľnou šnúrou musia mať zásuvku v obrátenom vyhotovení, t.j. vidlicu s kolíkmi, do ktorej sa zasunie pohyblivá zásuvka s dutinkami. Vidlica a pohyblivá zásuvka musia mať rovnaký tvar a musia byť dimenzované na rovnaký menovitý prúd.

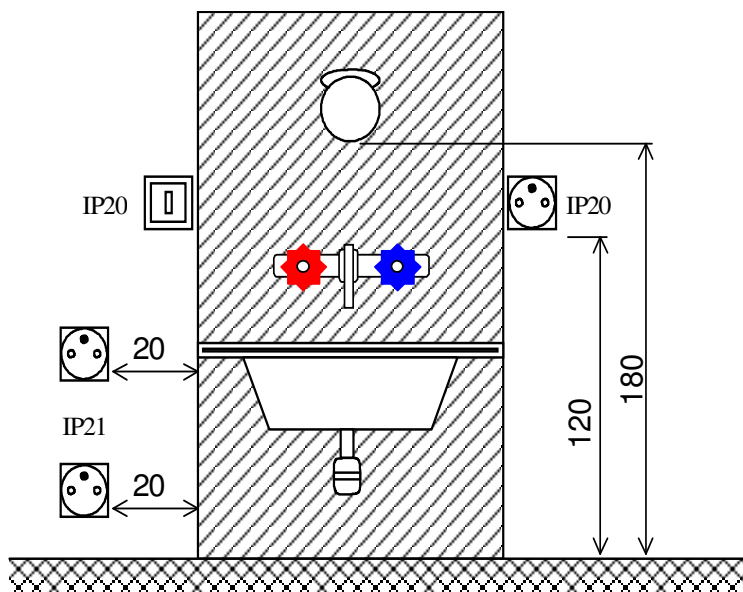
Dĺžky pohyblivých prívodov sa odporúčajú:

1,5; 2; 2,5; 3; 5; 10; 16; 25; 32; 50 m.

Elektrické inštalácie v umývacích priestoroch

Montáž elektrických zariadení do elektrických inštalácií v umývacích priestoroch sa vykonáva za týchto podmienok:

- ◆ krytie elektrických zariadení a celej inštalácie musí zodpovedať prostrediu miestnosti,
- ◆ zásuvky vypínača umiestnené vo vnútri umývacieho priestoru musia byť vo výške 120 cm nad podlahou. Môžu byť umiestnené tesne vedľa umývacieho priestoru. Keď sú umiestnené nižšie, musia byť vzdialené 20 cm od hranice umývacieho priestoru,
- ◆ svietidlo musí byť spodným okrajom umiestnené vo výške minimálne 180 cm nad podlahou. Žiarovky musia byť v krytoch zo skla, ktorý je z trvanlivého izolačného materiálu. Odporúča sa používať svietidlá z keramických hmôt. Keď je svietidlo nižšie ako 180 cm nad podlahou, musí byť kryté pred mechanickým poškodením a pred vlhkom. Spodný okraj svietidla nesmie byť nižšie ako 40 cm nad horným okrajom umývadla,
- ◆ v školských učebniach sa zásuvky nesmú umiestňovať pri umývacích priestoroch (minimálne 150 cm). Uvedené ustanovenie sa netýka laboratórií a špeciálnych učební.

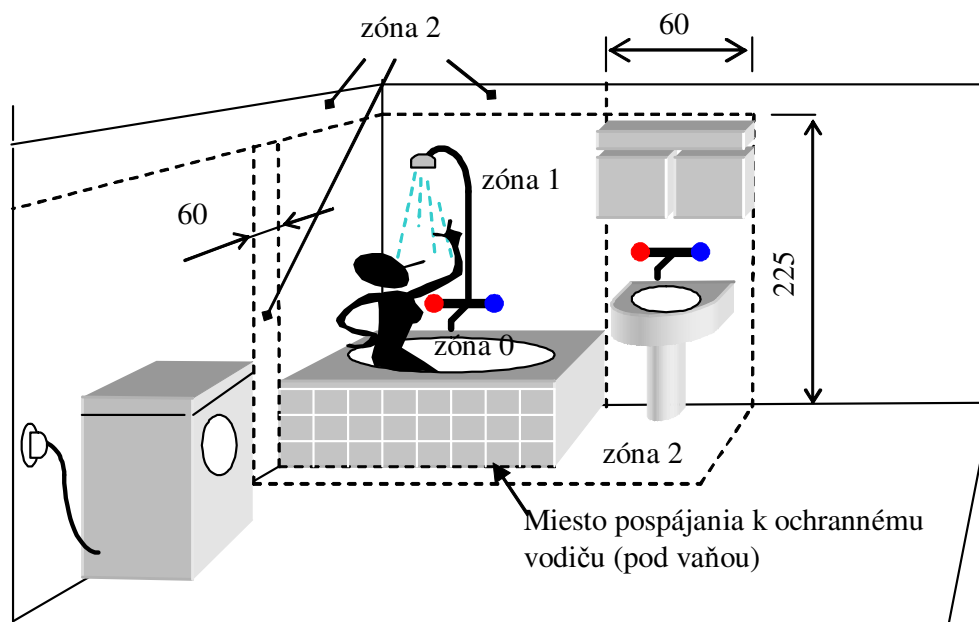


Schematické znázornenie vzdialeností v umývacom priestore

Voľba a montáž elektrických zariadení v umývacích priestoroch sa vykonáva podľa zásad platných pre jednotlivé zóny.

Zóna 0 je celý vnútorný priestor kúpacej vane, alebo priestor sprchovacej vane. Tu je možné použiť len pripevnené elektrické zariadenia, ktorých inštalovanie v tejto zóne je opodstatnené. Stupeň ochrany aspoň IP x7.

Zóna 1 je priestor nad vaňou do výšky 225 cm od dna vane, ak je zapustená pod podlahou, tak sa výška 225 cm meria od podlahy; v sprchovacom priestore je to celý priestor sprchovacej vane. Je možné použiť elektrický ohrievač vody, sprchovacie čerpadlo a iné spotrebiče s izolačným krytím s doplnkovou ochranou napájania – prúdovým chráničom $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$. Stupeň ochrany (IPx4 – IPx5).



Označenie zón v kúpeľniach a sprchách

Zóna 2 je priestor priliehajúci k zóne 1, je široký 60 cm a siaha do výšky 225 cm, alebo do výšky 300 cm keď je výška stropu vyššia. Je tu možné montovať elektrické spotrebiče patriace do zóny 1, svietidlá, vykurovacie zariadenia, jednotky pre vírivé vane s doplnkovou ochranou prúdovým chráničom $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$. Stupeň ochrany (IPx4 – IPx5).

Poznámka: Používať elektrické spotrebiče (okrem na to špeciálne určených) vo vani a vo sprchovacom kúte a siahať na ne z týchto priestorov je životu nebezpečné. Pri elektrickej zásuvke musí byť výstražná tabuľka.