



Zriaďovateľ:
**Trnavský
samosprávny
kraj**



Stredná priemyselná škola dopravná
Študentská 23, 917 45 Trnava

Elektrotechnická spôsobilosť I.

2.1 Otázky z témy: Zákony, vyhlášky, normy, označovanie v elektrotechnike

01 Vyhláška 508/2009 Z.z. z 9. júla 2009 rieši:

- a) Zabezpečenie elektrických zariadení.
- b) Je to zákonník práce.
- c) Je to zákon o zhode.
- d) Zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

02 § 20 - Poučená osoba je:

a) fyzická osoba bez elektrotechnického vzdelania, ktorá môže obsluhovať technické zariadenie elektrické alebo vykonávať na ňom prácu v súlade s bezpečnostnotechnickými požiadavkami, ak bola v rozsahu vykonávanej činnosti preukázateľne oboznámená o činnosti na tomto technickom zariadení elektrickom a o postupe pri zabezpečovaní prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom.

- b) -.
- c) -.

d) fyzická osoba s elektrotechnickým vzdelaním, ktorá môže obsluhovať technické zariadenie elektrické alebo vykonávať na ňom prácu v súlade s bezpečnostnotechnickými požiadavkami, ak bola v rozsahu vykonávanej činnosti preukázateľne oboznámená o činnosti na tomto technickom zariadení elektrickom a o postupe pri zabezpečovaní prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom.

03 § 21 - Elektrotechnik je:

a) je právnická osoba, ktorá má ukončené stredoškolské elektrotechnické vzdelanie alebo vysokoškolské elektrotechnické vzdelanie.

b) je fyzická osoba, ktorá má ukončené stredoškolské elektrotechnické vzdelanie alebo vysokoškolské elektrotechnické vzdelanie.

c) je fyzická osoba, ktorá nemá ukončené stredoškolské elektrotechnické vzdelanie alebo vysokoškolské elektrotechnické vzdelanie, ale je poučená.

d) je fyzická osoba, ktorá je dôsledne poučená.

04 § 22 - Samostatný elektrotechnik je:

a) fyzická osoba, ktorá spĺňa požiadavky odbornej spôsobilosti elektrotechnika a ktorá má odbornú prax min. 7 rokov

b) právnická osoba, ktorá spĺňa požiadavky odbornej spôsobilosti elektrotechnika a ktorá má odbornú prax uvedenú v prílohe č. 11 Vyhlášky 508/2009 Z.z..

c) fyzická osoba, ktorá spĺňa požiadavky odbornej spôsobilosti elektrotechnika a ktorá má odbornú prax uvedenú v prílohe č. 11 Vyhlášky 508/2009 Z.z..

d) fyzická osoba, ktorá spĺňa požiadavky odbornej spôsobilosti elektrotechnika a ktorá má odbornú prax min. 5 rokov.

05 § 22 - Samostatný elektrotechnik môže:

a) riadiť činnosť troch poučených osôb a riadiť činnosť najviac troch elektrotechnikov.

b) riadiť činnosť troch poučených osôb a riadiť činnosť najviac dvoch elektrotechnikov.

c) riadiť činnosť dvoch poučených osôb a riadiť činnosť najviac dvoch elektrotechnikov.

d) riadiť činnosť poučených osôb bez obmedzenia ich počtu a riadiť činnosť najviac dvoch elektrotechnikov.

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

06 § 23 - Elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky je:

- a) fyzická osoba, ktorá spĺňa požiadavky odbornej spôsobilosti elektrotechnika a ktorá má odbornú prax min. 7 rokov
- b) právnická osoba, ktorá spĺňa požiadavky odbornej spôsobilosti elektrotechnika a ktorá má odbornú prax uvedenú v prílohe č. 11 Vyhlášky 508/2009 Z.z..
- c) fyzická osoba, ktorá spĺňa požiadavky odbornej spôsobilosti elektrotechnika a ktorá má odbornú prax uvedenú v prílohe č. 11 Vyhlášky 508/2009 Z.z..
- d) fyzická osoba, ktorá spĺňa požiadavky odbornej spôsobilosti elektrotechnika a ktorá má odbornú prax min. 5 rokov.

07 Elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky môže:

- a) riadiť činnosť poučených osôb, elektrotechnikov, bez obmedzenia ich počtu
- b) riadiť činnosť, elektrotechnikov na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky bez obmedzenia ich počtu
- c) riadiť činnosť poučených osôb, bez obmedzenia ich počtu
- d) riadiť činnosť poučených osôb, elektrotechnikov, samostatných elektrotechnikov a elektrotechnikov na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky bez obmedzenia ich počtu

08 Zákon 124/2006 z 2. februára 2006 pojednáva o :

- a) Zabezpečení elektrických zariadení.
- b) Je to zákonník práce.
- c) bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci
- d) Je to zákon o zhode

09 § 24 - Revízny technik vyhradeného technického zariadenia elektrického je:

- a) fyzická osoba, ktorá spĺňa požiadavky odbornej spôsobilosti elektrotechnika a ktorá má odbornú prax min. 7 rokov
- b) právnická osoba, ktorá spĺňa požiadavky odbornej spôsobilosti elektrotechnika a ktorá má odbornú prax uvedenú v prílohe č. 11 Vyhlášky 508/2009 Z.z..
- c) fyzická osoba, ktorá spĺňa požiadavky odbornej spôsobilosti elektrotechnika a ktorá má odbornú prax uvedenú v prílohe č. 11 Vyhlášky 508/2009 Z.z..
- d) fyzická osoba, ktorá spĺňa požiadavky odbornej spôsobilosti elektrotechnika a ktorá má odbornú prax min. 5 rokov.

10 Akú dobu platí osvedčenie - §21, §22, §23, §24 u elektrotechnikov?

- a) Osvedčenie sa vydáva na neurčitý čas.
- b) Osvedčenie sa vydáva na dobu 5 rokov.
- c) Osvedčenie sa vydáva na dobu 3 rokov.
- d) Osvedčenie sa vydáva na dobu 2 rokov.

11 Pred uplynutím 5 rokov od vydania osvedčenia - §21, §22, §23, §24 u elektrotechnikov, musí jeho držiteľ:

- a) Absolvovať nové školenie
- b) Absolvovať aktualizáčn é školenie
- c) Absolvovať školenie na vyššiu kvalifikáciu
- d) Nemusí absolvovať nijaké školenie

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

12 Aktualizačná odborná príprava revíznych technikov vyhradených technických zariadení elektrických sa vykonáva v rozsahu:

- a) 5 hodín
- b) 6 hodín
- c) 7 hodín
- d) 8 hodín

13 Spôsob záverečného overovania vedomostí podľa Zákona 356/2007 pre vydanie Osvedčenia na § 21,22,23 je:

- a) písomná skúška s minimálnym počtom 30 otázok, ústna skúška s minimálnym počtom piatich otázok.
- b) písomná skúška s minimálnym počtom 30 otázok, ústna skúška s minimálnym počtom desiatich otázok.
- c) písomná skúška s minimálnym počtom 20 otázok, ústna skúška s minimálnym počtom troch otázok.
- d) písomná skúška s minimálnym počtom 20 otázok, ústna skúška s minimálnym počtom piatich otázok.

14 Fázové vodiče označujeme písmenami:

- a) U1, V1, W1...
- b) F1, F2, F3...
- c) U1, U2, U3...
- d) L1, L2, L3...

15 Fázové vodiče označujeme farbami:

- a) čierna, modrá, žltozelená
- b) čierna, hnedá, šedá
- c) čierna, červená, žltozelená
- d) čierna, hnedá, žltozelená

16 Neutrálly vodič označujeme písmenami:

- a) NV
- b) N
- c) NE
- d) Ne

17 Neutrálly vodič označujeme farbou:

- a) šedá
- b) zelenožltá
- c) hnedá
- d) modrá

18 Ochranný vodič označujeme písmenami:

- a) OV
- b) VO
- c) NE
- d) PE

19 Ochranný vodič označujeme farbou:

- a) šedá
- b) žltozelená
- c) hnedá
- d) modrá

20 Kombinovaný vodič označujeme písmenami:

- a) PEN
- b) KV
- c) PE
- d) N

21 Kombinovaný vodič označujeme farbami:

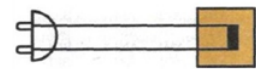
- a) žltozelený + na koncoch svetlomodrý
- b) hnedý + na koncoch svetlomodrý
- c) modrý + na koncoch žltozelený
- d) červený + na koncoch žltozelený

22 Označenie svoriek elektrických spotrebičov:

- a) U, V, W
- b) F1, F2, F3
- c) U1, U2, U3
- d) L1, L2, L3

23 Na obrázku je spotrebič triedy ochrany

- a) 0
- b) I.
- c) II.
- d) III.



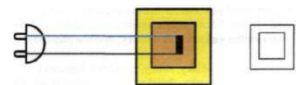
24 Na obrázku je spotrebič triedy ochrany:

- a) 0
- b) I.
- c) II.
- d) III.



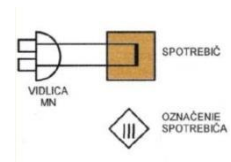
25 Na obrázku je spotrebič triedy ochrany:

- a) 0
- b) I.
- c) II.
- d) III.



26 Na obrázku je spotrebič triedy ochrany:

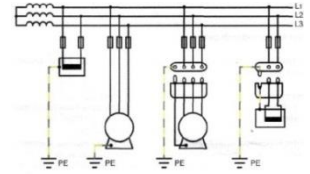
- a) 0
- b) I.
- c) II.
- d) III.



**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

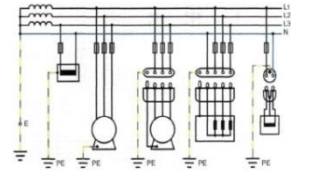
27 Na obrázku je sieť:

- a) TT
- b) IT
- c) TN-C
- d) TN-S



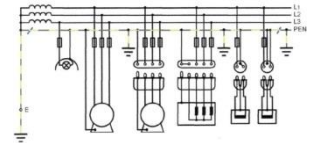
28 Na obrázku je sieť:

- a) TT
- b) IT
- c) TN-C
- d) TN-S



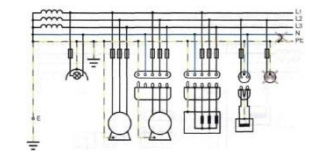
29 Na obrázku je sieť:

- a) TT
- b) IT
- c) TN-C
- d) TN-S



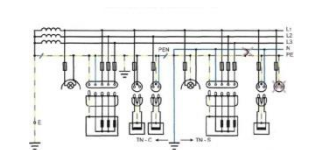
30 Na obrázku je sieť:

- a) TT
- b) IT
- c) TN-C
- d) TN-S



31 Na obrázku je sieť:

- a) TT
- b) TN-C-S
- c) TN-C
- d) TN-S



32 Na obrázku je značka:

- a) miesto prvej pomoci
- b) úniková cesta
- c) vchod do skladu
- d) smer k oknu



33 Modrou farbou označujeme:

- a) ochranný vodič
- b) neutrálny vodič
- c) fázový vodič
- d) –

34 Ktorou farbou označujeme význam „nebezpečenstvo“ ?

- a) žltá
- b) zelená
- c) červená
- d) modrá

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

35 Sieť TN-S je :

- a) sieť TN, v ktorej funkcia neutrálneho a ochranného vodiča sú v celej sieti zlúčené do jedného kombinovaného vodiča PEN
- b) sieť TN, v ktorej ochranný PE a neutrálny vodič N sú 2 samostatné vodiče
- c) sieť má všetky živé časti izolované od zeme, alebo jeden bod spojený so zemou, spojený cez impedanciu, neživé časti elektrickej inštalácie sú spojené so zemou jednotlivo alebo skupinovo
- d) –

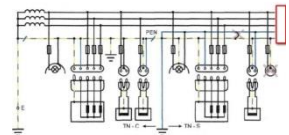
36 Na obrázku je značka:

- a) smer na dosiahnutie bezpečia
- b) úniková cesta
- c) vchod do skladu
- d) smer k oknu



37 Doplnožnačenie vodičov

- a) L1, L2, L3, PE, N
- b) L1, L2, N, PEN, PE
- c) L1, L2, L3, N, PE
- d) L1, L2, L3, PEN, N



38 Zákon 311/2001 Z.z. pojednáva o :

- a) zabezpečení elektrických zariadení
- b) je to zákonník práce
- c) bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci
- d) je to zákon o zhode

39 Odborné vedomosti na vykonávanie činností podľa §24 overuje a osvedčenie vydáva:

- a) oprávnená právnická osoba
- b) osoba oprávnená na výchovu a vzdelávanie
- c) oprávnená fyzická osoba
- d) –

40 Ktorá farba nesmie byť použitá na Vypínacie tlačidlové ovládače(STOP/VYPNUTÉ) ?

- a) čierna
- b) červená
- c) zelená
- d) biela

41 Ističe označujeme písmenami:

- a) FV
- b) FU
- c) FA
- d) FI

42 Čo sa skrýva pod vyznačenou časťou?







- a) tesné
- b) do vlhka
- c) nepremokavé
- d) vonkajšie

Uzavretie	Symbol	Príklad
		Uzavretie na PE PE 220V/230V/240V
		Uzavretie na PE PE 220V/230V/240V
		Uzavretie na PE PE 220V/230V/240V
		Uzavretie na PE PE 220V/230V/240V
		Uzavretie na PE PE 220V/230V/240V
		Uzavretie na PE PE 220V/230V/240V

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

43 Čo sa skrýva pod vyznačenou časťou?

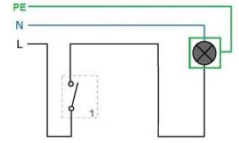
- a) úplne prachotesné
- b) do vlhka
- c) tesne zatvorené
- d) vonkajšie

Popis	Symbol	Príklad
		Učebnica fyziky, 1. ročník, 1. vydanie, 2018, 128 strán, ISBN 978-80-01-01010-0
Prachotesnosť		Učebnica fyziky, 1. ročník, 1. vydanie, 2018, 128 strán, ISBN 978-80-01-01010-0
		Učebnica fyziky, 1. ročník, 1. vydanie, 2018, 128 strán, ISBN 978-80-01-01010-0
Nebezpečenstvo ohnivej výbuchu		Učebnica fyziky, 1. ročník, 1. vydanie, 2018, 128 strán, ISBN 978-80-01-01010-0
Nebezpečenstvo výbuchu		Učebnica fyziky, 1. ročník, 1. vydanie, 2018, 128 strán, ISBN 978-80-01-01010-0
		Učebnica fyziky, 1. ročník, 1. vydanie, 2018, 128 strán, ISBN 978-80-01-01010-0

2.2 Otázky z témy: Elektrické inštalácie

01 Na obrázku je:

- Zapojenie obvodu ovládania žiarovky jedнопólovým vypínačom (č.1) v sieti TN-C
- Zapojenie obvodu ovládania žiarovky jedнопólovým vypínačom (č.1) v sieti TN-S
- Zapojenie obvodu ovládania žiarovky dvojпólovým vypínačom (č.1) v sieti TN-C
- Zapojenie obvodu ovládania žiarovky dvojпólovým vypínačom (č.1) v sieti TN-S



02 Najmenší dovolený prierez vodičov v el. inštaláciách vzhľadom na mechanickú bezpečnosť pre Cu vodiče je:

- 4,5 mm²
- 3,5 mm²
- 2,5 mm²
- 1,5 mm²

03 Najmenší dovolený prierez vodičov v el. inštaláciách v svetelných okruhoch pre Cu vodiče je:

- 4,5 mm²
- 3,5 mm²
- 2,5 mm²
- 1,5 mm²

04 Najmenší dovolený prierez vodičov v el. inštaláciách v zásuvkových obvodoch pre Cu vodiče je:

- 4,5 mm²
- 3,5 mm²
- 2,5 mm²
- 1,5 mm²

05 Na jeden svetelný obvod sa môže pripojiť toľko svietidiel, aby súčet ich menovitých prúdov neprekročil:

- menovitý prúd predradeného istiaceho prístroja, najviac však 15 A
- menovitý prúd predradeného istiaceho prístroja, najviac však 25 A
- menovitý prúd predradeného istiaceho prístroja, najviac však 35 A
- menovitý prúd predradeného istiaceho prístroja, najviac však 45 A

06 Kolískové spínače sa osadzujú tak, aby do polohy zapnuté bolo treba stlačiť kolísku:

- podľa potrieb užívateľa
- nezáleží
- dole
- hore

07 Páčkové spínače sa osadzujú tak, aby sa zapínali pohybom páčky:

- podľa potrieb užívateľa
- nezáleží
- hore
- dole

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

08 Na jeden zásuvkový obvod je možno inštalovať max.:

- a) 5 zásuviek pričom dvojzásuvka alebo viacnásobná zásuvka sa berie ako jedna zásuvka
- b) 10 zásuviek pričom dvojzásuvka alebo viacnásobná zásuvka sa berie ako jedna zásuvka
- d) 15 zásuviek pričom dvojzásuvka alebo viacnásobná zásuvka sa berie ako jedna zásuvka
- e) 20 zásuviek pričom dvojzásuvka alebo viacnásobná zásuvka sa berie ako jedna zásuvka

09 Celkový inštalovaný príkon zásuvkového obvodu nesmie prekročiť pri istení 16A:

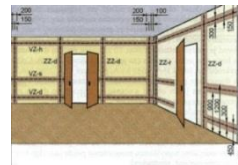
- a) 3680 VA
- b) 2300 VA
- c) 2200 VA
- d) 1200 VA

10 Celkový inštalovaný príkon zásuvkového obvodu nesmie prekročiť pri istení 10A:

- a) 3680 VA
- b) 2300 VA
- c) 2200 VA
- d) 1200 VA

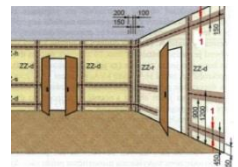
11 Na obrázku sú vyznačené a okótované:

- a) bezpečné zóny
- b) priestor kde sa nemôže nachádzať elektroinštalácia
- c) nebezpečné zóny
- d) inštalačné zóny



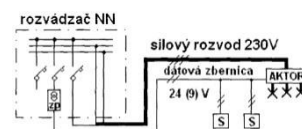
12 Doplň hodnotu pod č.1 na obrázku v mm:

- a) 200
- b) 300
- c) 400
- d) 500



13 Na obrázku je:

- a) typ el. rozvodov a spotrebičov ovládaných cez zbernicu
- b) pripojenie počítača do siete s diaľkovým ovládaním
- c) pripojenie zabezpečovacieho zariadenia do siete
- d) pripojenie požiarneho zabezpečovacieho zariadenia do siete



14 Jednofázové predĺžovacie prívody musia byť vždy:

- a) trojvodičové, (2 x čierna, 1 x hnedá)
- b) trojvodičové, (2 x čierna, zelenožltá)
- c) trojvodičové, (čierna alebo hnedá, bledomodrá, zelenožltá),
- d) dvojvodičové, (čierna alebo hnedá, zelenožltá)

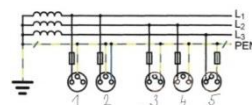
15 Celková dĺžka pohyblivého prívodu nesmie prekročiť :

- a) 10 m
- b) 20 m
- c) 50 m
- d) 100 m

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

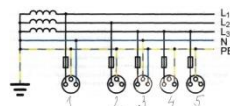
16 Na obr. je znázornené správne zapojenie zásuvky v sieti TN-C pod číslom:

- a) 1,2
- b) 2,3
- c) 3,4
- d) 4,5



17 Na obr. je znázornené správne zapojenie zásuvky v sieti TN-S pod číslom:

- a) 1
- b) 2,3
- c) 3,4
- d) 4,5



18 Správne zapojenie je:

- a) 1-L1, 2-N, 3-PE
- b) 1-N, 2-PEN, 3-L1
- c) 1-PE, 2-N, 3-L1
- d) 1-PEN, 2-N, 3-L1



19 Správne zapojenie je:

- a) 1-L1, 2-N
- b) 1-L1, 2-PEN
- c) 1-PE, 2-L1
- d) 1-PEN, 2-L1



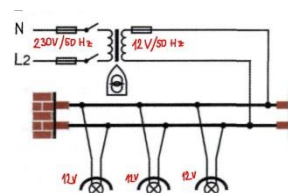
20 Správne zapojenie je:

- a) 1-L1, 2-N
- b) 1-L1, 2-PEN
- c) 1-N, 2-L1
- d) 1-PEN, 2-L1



21 Svietidlá sú zapojené princípom:

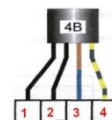
- a) sériovo
- b) PELV
- c) SELV
- d) FELV



22 Dopln' označenia v poradí 1,2,3,4 na obrázku:

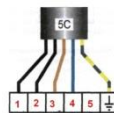
- a) U1,U2,N,PEN
- b) N1,N2,L,PEN
- c) L1,L2,N,PE
- d) W1,W2,PEN,N

Príklad zapojenia spotrebiča v sieti TN-S



23 Dopln' označenia v poradí 1,2,3,4,5 na obrázku:

- a) U1,U2,U3,N,PEN
- b) N1,N2,N3,L1,L2
- c) L1,L2,L3,N,N
- d) W1,W2,PEN,N

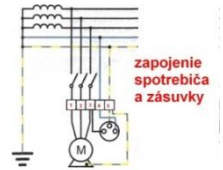


Správne zapojenie svorkovnice elektrického sporáka s použitím pôžičkového prívodu 5C.

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

24 Dopln' označenia v poradí 1,2,3,4,5 na obrázku:

- a) U1,U2,U3,N,PEN
- b) N1,N2,N3,L1,L2
- c) L1,L2,L3,N,PE
- d) W1,W2,W3,PEN,N



25 Urči zapojenie vývodov zásuvky v sieti TN-C v poradí 1,2,3:

- a) L1, N, N
- b) L1,PEN, N
- c) L1,PEN,PEN
- d) L1,N,PEN



26 Urči zapojenie vývodov zásuvky v sieti TN-S v poradí 1,2,3:

- a) L1, N, N
- b) L1,PEN, N
- c) L1,PEN,PEN
- d) L1,N,PE



27 Urči farby vodičov zapojených vývodov zásuvky v sieti TN-S:

- a) 1-čierny, 2-modrý, 3-žltozelený
- b) 1-čierny, 2+3-žltozelený
- c) 1-čierny, 2-žltozelený, 3-modrý
- d) 1-čierny, 2+3-modrý



28 Urči farby vodičov zapojených vývodov zásuvky v sieti TN-C:

- a) 1-čierny, 2-modrý, 3-žltozelený
- b) 1-čierny, 2+3-žltozelený
- c) 1-čierny, 2-žltozelený, 3-modrý
- d) 1-čierny, 2+3-modrý



2.3 Otázky z témy: Prvá pomoc pri zásahu elektrickým prúdom

01 Nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom nastáva keď:

- a) Človek sa stane súčasťou vodivého uzavretého elektrického obvodu, pri ktorom sa jeho telom vedie elektrický prúd.
- b) Človek sa nestane súčasťou vodivého uzavretého elektrického obvodu, pri ktorom sa jeho telom vedie elektrický prúd.
- c) Človek sa stane súčasťou nevodivého uzavretého elektrického obvodu, pri ktorom sa jeho telom vedie elektrický prúd.
- d) Človek sa stane súčasťou vodivého uzavretého elektrického obvodu, pri ktorom sa jeho telom nevedie elektrický prúd.

02 Porovnajte nebezpečnosť jednotlivých druhov el. prúdov:

- a) Striedavý prúd je všeobecne bezpečnejší ako jednosmerný.
- b) Striedavý prúd je všeobecne nebezpečnejší ako jednosmerný.
- c) Striedavý prúd je rovnako nebezpečný ako jednosmerný.
- d) -

03 Čím sa hlavne prejavuje jednosmerný prúd:

- a) J jednosmerný prúd sa prejavuje hlavne popáleninami tkaniva.
- b) J jednosmerný prúd sa prejavuje elektrolytickými účinkami.
- c) J jednosmerný prúd sa prejavuje hlavne kŕčmi svalstva.
- d) J jednosmerný prúd sa prejavuje hlavne poškodením srdcového svalu.

04 Čím sa hlavne prejavuje striedavý prúd:

- a) S triedavý prúd sa prejavuje hlavne popáleninami tkaniva.
- b) S triedavý prúd sa prejavuje elektrolytickými účinkami.
- c) S triedavý prúd sa prejavuje hlavne kŕčmi svalstva.
- d) S triedavý prúd sa prejavuje hlavne poškodením srdcového svalu.

05 Najväčší odpor elektrickému prúdu kladie:

- a) Vnútorne orgány
- b) Krv.
- c) Svalová hmota.
- d) Koža a tuková hmota.

06 Najnebezpečnejšia cesta prechodu el. prúdu telom:

- a) pravá ruka - pravá noha
- b) ľavá ruka - ľavá noha
- c) ľavá ruka - pravá noha
- d) ľavá noha -pravá noha

07 Pri poskytovaní prvej pomoci pri zásahu elektrickým prúdom je treba vykonať ako prvé:

- a) neodkladná resuscitácia
- b) kontrola životných /vitálnych/ funkcií
- c) privolanie lekára
- d) vyslobodenie postihnutého z dosahu el. prúdu

08 Aké telefónne číslo voláme v prípade nutnosti privolania rýchlej zdravotníckej pomoci:

- a) 158, 120
- b) 158, 111
- c) 112, 155
- d) 911, 901

09 Akú činnosť vykonáva záchranár na obrázku:

- a) Uloženie do transportnej polohy
- b) Uloženie do stabilizovanej polohy
- c) Vyčistenie ústnej dutiny
- d) Kontrola dýchania



10 Akú činnosť vykonáva záchranár na obrázku:

- a) Vykonanie záklonu hlavy
- b) Uloženie do stabilizovanej polohy
- c) Vyčistenie ústnej dutiny
- d) Kontrola dýchania



11 Akú činnosť vykonáva záchranár na obrázku:

- a) Nepriamu masáž srdca
- b) Priamu masáž srdca
- c) Zistenie prítomnosti pulzu postihnutého
- d) Kontrola dýchania



12 Hĺbka stlačenia hrudníka pri nepriamej masáži srdca u dospeljej osoby je:

- a) 1 – 2 cm
- b) 2 – 3 cm
- c) 6 – 7 cm
- d) 4 – 5 cm

13 Hĺbka stlačenia hrudníka pri nepriamej masáži srdca u osoby do veku puberty je:

- a) 1/3 hĺbky hrudníka
- b) 2 – 5 cm
- c) 1/10 hĺbky hrudníka
- d) 4 – 5 cm

14 Frekvencia stlačení pri nepriamej masáži srdca je:

- a) 60 stlačení za minútu
- b) 80 stlačení za minútu
- c) 75 stlačení za minútu
- d) 100 stlačení za minútu

15 Pomer stlačení hrudníka pri masáži srdca ku vdychom pri umelom dýchaní je:

- a) 15:2
- b) 30:2
- c) 15:1
- d) 30:1

16 Laici resuscitujú postihnutého – prednostne:

- a) Vo dvojici.
- b) Jednotlivo.
- c) Každý prítomný pomáha.
- d) Laici zásadne nevykonávajú resuscitáciu.

17 Akú činnosť vykonáva záchranár na obrázku:

- a) Vykonanie záklonu hlavy
- b) Uloženie do stabilizovanej polohy
- c) Vyčistenie ústnej dutiny
- d) Umelé dýchanie



18 Ako sa nazýva poloha postihnutej osoby na obrázku:

- a) Protišoková
- b) Odpočinková
- c) Stabilizovaná
- d) Transportná



19 Ak má postihnutý zlomeninu končatiny je neprípustné:

- a) -
- b) zlomeninu nenaprávať
- c) zlomeninu naprávať
- d) -

20 Ak má postihnutý zlomeninu končatiny je nutné:

- a) zlomeninu znehybniť
- b) zlomeninu uložiť vždy do obvyklej polohy
- c) zlomeninu naprávať
- d) –

21 Ak zranený silno krváca je potrebné v prvom rade:

- a) Krvácanie zastaviť
- b) Krvácanie nezastavovať
- c) Volat' 112
- d) Volat' 155

22 Popálené miesto je potrebné:

- a) Dôkladne obviazať
- b) Potrieť mliekom, alebo iným mliečnym produktom
- c) Natrieť hojivou masťou
- d) Neobväzovať

23 Ak zranený nedýcha a nereaguje:

- a) Uložíme ho do protišokovej polohy
- b) Zahájime masáž srdca a umelé dýchanie
- c) Uložíme ho do stabilizovanej polohy
- d) Transportujeme ho do najbližšej nemocnice

24 Neposkytnutie prvej pomoci:

- a) Nie je zo zákona trestné
- b) Záleží od schopností zachraňujúceho
- c) Nie je trestné
- d) Je trestné

25 Ak zranený krváca z tepny na krku krvácanie môžeme zastaviť:

- a) Stiahnutím opaskom nad ranou – smerom k srdcu
- b) Holými rukami priamo v rane
- c) Špeciálnym škrtidlom pod ranou– smerom k srdcu
- d) Musíme počkať na odbornú pomoc

3. Vlastná práca – odpovede

Odpovede k téme: Zákony, vyhlášky, normy, označovanie v elektrotechnike

1. d	11. b	21. a	31. b	41. c
2. a	12. d	22. a	32. b	42. b
3. b	13. a	23. a	33. b	43. a
4. c	14. d	24. b	34. c	
5. d	15. b	25. c	35. b	
6. c	16. b	26. d	36. a	
7. d	17. d	27. b	37. c	
8. c	18. d	28. a	38. b	
9. c	19. b	29. c	39. a	
10. a	20. a	30. d	40. c	

Odpovede k téme: Elektrické inštalácie:

1. b	11. d	21. c
2. d	12. b	22. c
3. d	13. a	23. c
4. c	14. c	24. c
5. b	15. c	25. c
6. d	16. a	26. d
7. c	17. a	27. a
8. b	18. c	28. b
9. a	19. d	
10. b	20. c	

Odpovede k téme: Prvá pomoc:

1. a	11. a	21. a
2. b	12. d	22. d
3. b	13. a	23. b
4. c	14. d	24. d
5. d	15. b	25. b
6. c	16. b	
7. d	17. d	
8. c	18. c	
9. c	19. c	
10. a	20. a	

4.Vlastná práca – teoretický podklad

4.1 Zákony, vyhlášky, normy, označovanie v elektrotechnike

Zákony, vyhlášky a technické predpisy súvisiace s výkonom činností na elektrických zariadeniach

- **Zákon NR SR č. 124/2006 Z.z.** o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov, *(platí od 1.7.2006)*. Tento zákon ustanovuje všeobecné zásady prevencie a základné podmienky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a na vylúčenie rizík a faktorov podmieňujúcich vznik pracovných úrazov, chorôb z povolania a iných poškodení zdravia z práce. **Tento zákon sa vzťahuje na zamestnávateľov a zamestnancov vo všetkých odvetviach výrobnéj a nevýrobnéj sféry.**

- **Zákon NR SR č. 311/2001 Z.z. Zákonník práce** v znení neskorších predpisov. Tento zákon upravuje individuálne pracovnoprávne vzťahy v súvislosti so zamestnávaním fyzických osôb právnickými osobami alebo fyzickými osobami a kolektívne pracovnoprávne vzťahy. V §7 definuje pojem **zamestnávateľ**a. V §11 definuje pojem **zamestnanca**.

- **Zákon NR SR č.125/2006 Z.z. o inšpekcii práce a o zmene a doplnení zákona č.82/2005 Z.z. o nelegálnej práci a nelegálnom zamestnávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov**, (platí od 1.7.2006).

Zákon upravuje Inšpekciu práce, ktorej prostredníctvom sa presadzuje ochrana zamestnancov pri práci a výkon štátnej správy v oblasti inšpekcie práce.

- **Zákon NR SR č. 264/1999 Z.z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody** a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Zákon definuje spôsob ustanovenia technických požiadaviek na výrobky, ktoré by mohli ohroziť zdravie, bezpečnosť alebo majetok osôb, alebo životné prostredie.

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

- **Nariadenie vlády SR č. 393/2006 Z.z. o minimálnych požiadavkách na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vo výbušnom prostredí, (platí od 24.7.2006)**

Nariadenie vlády prevzalo európsku smernicu **1999/92/ES** o minimálnych požiadavkách na zlepšenie bezpečnosti a ochrany zdravia pracovníkov potenciálne ohrozených výbušným prostredím (ATEXII).

Nariadenie definuje povinnosti zamestnávateľovi, ktorý je povinný vykonávať prevenciu a ochranu pred výbuchom **technickými a organizačnými opatreniami primeranými povahe práce**, ktoré zabránia vytvoreniu výbušnej atmosféry. Ďalej je zamestnávateľ povinný prijímať potrebné preventívne a ochranné opatrenia, ktoré navzájom kombinuje. V prípade potreby ich dopĺňa inými opatreniami BOZP, ktorými zabráni šíreniu výbuchu.

- **Nariadenie vlády SR č. 392/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov (platí od 1.7.2006)**
- **Vyhláška MV SR Č.79//2004 Z.z. o vykonávaní kontroly protipožiarnej bezpečnosti pri prevádzkovaní elektrických zariadení (platí od 1.3.2004)**

Táto vyhláška ustanovuje lehoty vykonávania pravidelnej kontroly protipožiarnej bezpečnosti pri prevádzkovaní elektrického zariadenia a zariadenia na ochranu pred účinkami atmosférickej elektriny.

- **Vyhláška na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení**

Problematiku BOZP riešili zákony z hľadiska spoločenskej situácie a prístupov prislúchajúcim príslušnej dobe.

Od 9.júla.2009 je platná vyhláška **MPSVR SR č. 508/2009 Z.z. – na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení.**

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

Odborná spôsobilosť na činnosť na technickom zariadení elektrickom

Činnosti na technickom zariadení elektrickom môže podľa odbornej spôsobilosti vykonávať:

- a) poučená osoba § 20
- b) elektrotechnik § 21
- c) samostatný elektrotechnik § 22
- d) elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky § 23
- e) revízny technik vyhradeného technického zariadenia elektrického § 24

Činnosti, ktoré možno vykonávať na technickom zariadení elektrickom podľa odbornej spôsobilosti, určujú **bezpečnostno-technické požiadavky**.

Z vyhlášky vyplýva :

- odborné vedomosti na vykonávanie činností podľa § 24 **overuje a osvedčenie vydáva oprávnená právnická osoba,**
- odborné vedomosti na vykonávanie činností podľa § 21 až 23 **overuje a osvedčenie vydáva osoba oprávnená na výchovu a vzdelávanie,** na činnosť podľa § 21 odborné vedomosti a overuje a osvedčenie vydáva aj škola,
- fyzická osoba môže vykonávať činnosť na vyhradenom technickom zariadení v rozsahu vydaného preukazu alebo osvedčenia,
- **Poučená osoba** je fyzická osoba bez elektrotechnického vzdelania, ktorá môže obsluhovať technické zariadenie elektrické alebo vykonávať na ňom prácu v súlade s bezpečnostnotechnickými požiadavkami, ak bola v rozsahu vykonávanej činnosti preukázateľne oboznámená o činnosti na tomto technickom zariadení elektrickom a o postupe pri zabezpečovaní prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom.
- **Elektrotechnik** je fyzická osoba, ktorá má ukončené stredoškolské elektrotechnické vzdelanie alebo vysokoškolské elektrotechnické vzdelanie.
- **Samostatný elektrotechnik** je fyzická osoba, ktorá spĺňa požiadavky odbornej spôsobilosti elektrotechnika a ktorá má odbornú prax uvedenú v prílohe č. 11 Vyhlášky 508/2009 Z.z..
- **Elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky** je fyzická osoba, ktorá spĺňa požiadavky odbornej spôsobilosti elektrotechnika a ktorá má odbornú

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

prax. Môže riadiť činnosť elektrotechnikov, samostatných elektrotechnikov a elektrotechnikov na riadenia činnosti bez obmedzenia ich počtu.

- **Revízný technik vyhradeného technického zariadenia elektrického** je fyzická osoba, ktorá spĺňa požiadavky odbornej spôsobilosti elektrotechnika a ktorá má odbornú prax. Môže vykonávať činnosť elektrotechnika na riadenie činnosti a vykonávať skúšku vyhradeného technického zariadenia elektrického po ukončení výroby, okrem toho môže vykonávať aj odbornú prehliadku a odbornú skúšku podľa vypracovaného pracovného postupu.

Osvedčenia na činnosti podľa § 21 až 23 a § 24 ods. 2) ostávajú v platnosti okrem samostatného osvedčenia na činnosti v rozsahu E3, kde platnosť osvedčenia skončí nadobudnutím účinnosti vyhlášky.

Odborné vzdelanie a odborná prax pre jednotlivé stupne odbornej spôsobilosti na činnosť na technických zariadeniach

a) Revízný technik podľa § 16	USO	5 rokov
	VS	2 roky
b) Samostatný elektrotechnik podľa § 22		
pri činnosti vykonanej na technickom zariadení elektrickom vrátane bleskozvodu	Vyučený, USO, VS	do 1 000 V nad 1 000 V
		1 rok 2 roky
c) Elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky podľa § 23		
pri činnosti vykonanej na technickom zariadení elektrickom vrátane bleskozvodu,	Vyučený	do 1 000 V nad 1 000 V
	USO	4 roky 5 rokov
	VS	3 roky 4 roky
	VS	2 roky 3 roky
d) Revízný technik elektrických zariadení na vykonávanie OPaOS podľa § 24		
		skupina ¹⁾
		E1 E2 E4, E5
1. pri činnosti vykonanej na technickom zariadení elektrickom v objekte triedy ²⁾ A a B1 vr. bleskozvodu	USO	6 rokov 5 rokov 3 roky
	VS	4 roky 3 roky 1 rok
		skupina ¹⁾
		E1 E2 E4, E5
2. pri činnosti vykonanej na technickom zariadení elektrickom v objekte ²⁾ triedy B vr. bleskozvodu	USO	7 rokov 6 rokov 5 rokov
	VS	5 rokov 4 roky 3 roky

4.1.1 Technické predpisy a Normy

Zákon č. 264/1999 rozlišuje pojmy:

- **technický predpis** - všeobecne záväzný právny predpis, ktorý obsahuje technické požiadavky na výrobky a služby, ktorých dodržiavanie je povinné pri úvadzaní výrobku na trh, pri jeho používaní, alebo ktorý zakazuje (obmedzuje) výrobu, dovoz, predaj (je uverejnený v Zbierke zákonov)
- **technická norma** - súhrn pravidiel, usmernení, charakteristík, výsledkov činností zameraných na dosiahnutie ich najvhodnejšieho usporiadania v danej oblasti a pri všeobecnom opakovanom použití. Technická norma nie je všeobecne záväzná. Technická norma je verejne prístupná a špecifikuje osobitné druhy technických noriem:
 - a. **medzinárodná norma**- prijala ju medzinárodná organizácia pre normalizáciu
 - b. **európska norma**- prijala ju európska organizácia pre normalizáciu

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

- c. slovenská technická norma
- d. zahraničná norma.

- **Slovenská technická norma-** Označuje sa značkou STN. Názov slovenská technická norma a značka STN sa nesmú použiť na označenie iných dokumentov. **Dodržiavanie slovenskej technickej normy je dobrovoľné.**
- **Harmonizovaná STN** - STN sa stáva harmonizovanou, ak preberá harmonizovanú európsku normu.

Označovanie technických noriem.

Podľa pôsobnosti rozdeľujeme orgány technickej normalizácie na:

- Medzinárodné (ISO, IEC) - celosvetová pôsobnosť
- Regionálne (CENELEC, CEN, ETSI) - európska pôsobnosť
- Národné (UNMS SR, SÚTN) - slovenská pôsobnosť

Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky (UNMS SR). UNMS SR okrem iných činností vydáva Slovenské technické normy (STN) a spolupracuje s ministerstvami a ostatnými orgánmi.

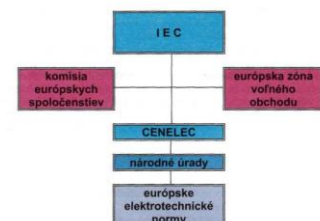
Slovenský ústav technickej normalizácie (SÚTN) je výkonným orgánom v oblasti technickej normalizácie. Hlavným poslaním SÚTN je tvorba slovenských technických noriem.

IEC (International elektrotechnical commision)

-celosvetová organizácia pre elektrotechniku. Jej hlavným cieľom je vytvoriťjednotnú medzinárodnú sústavu noriem pre celú oblasť elektrotechniky.

Slovenská republikaje riadnym členom IEC z takmer 50 krajín.

CENELEC (Comité européen de normalisation et d'electronique)



**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

-európska komisia pre normalizáciu v elektrotechnike. Má 22 riadnych členov zo západoeurópskych krajín a 13 afilovaných (pridružených) členov. Slovenská republika patrí v tejto organizácii medzi riadnych členov. Jej cieľom je vytvorenie ucelenej elektrotechnickej sústavy noriem pre vstup elektrotechnických výrobkov na európsky trh.

Slovensko sa stalo riadnym členom CENELEC v roku 2002.

Prehľad vydávaných noriem:

IEC medzinárodná norma,

EN európska norma,

ENV európska predbežná norma - norma v predbežnom znení pre dočasné používanie,

HD harmonizovaná norma - vydaná medzinárodná norma. Jej obsah je určený na prevzatie do národných noriem s možnosťou pripustenia národných odchýlok,

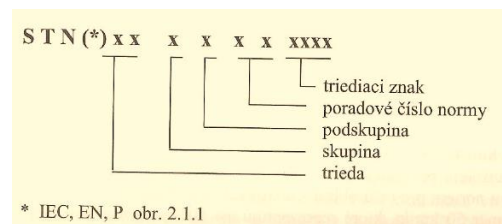
STN slovenská technická norma,

ČSN česká štátna norma.

Označovanie slovenských technických noriem:

Triedy pre elektrotechnické normy:

- základné elektrotechnické normy (33 xxxx),
- elektrotechnické normy pre stavbu inštalácií (34 xxxx),
- elektrotechnické normy na obsluhu elektrických zariadení (34 xxxx),
- elektrotechnické výrobkové normy (35 xxxxx),
- elektrotechnické normy pre energetiku (36 xxxx).



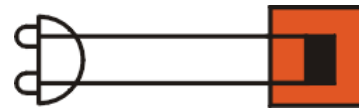
4.1.2 Spôsobý označovania v elektrotechnike

Označovanie tried ochrán elektrických spotrebičov

Na prenosných a pevne namontovaných zariadeniach by bolo problematické označovanie druhu siete, preto sa zaviedlo rozlišovanie podľa triedy ochrany.

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

- **elektrické spotrebiče triedy 0** (bez privedeného ochranného vodiča)

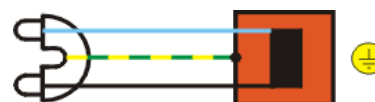


Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom je zaistená len základnou izoláciou.

Spotrebiče nemajú miesto na pripojenie neživej vodivej časti k ochrannému vodiču.

- **elektrické spotrebiče triedy I** (s privedeným ochranným vodičom)

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom je zaistená základnou izoláciou a neživá časť elektrického spotrebiča je pripojená k ochrannému vodiču elektrickej inštalácie. V prípade poruchy (porušenie základnej izolácie) nemôžu byť neživé vodivé časti pod napätím.



- **elektrické spotrebiče triedy II** (chránené dvojitou izoláciou)

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom môže byť zaistená:

1. **základnou a prídavnou (dvojitou) izoláciou**, pričom spotrebič neobsahuje miesto na pripojenie ochranného vodiča



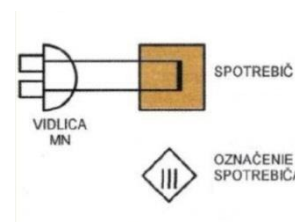
2. základnou izoláciou od živej časti a prídavnou izoláciou od povrchu. Ak sa medzi týmito časťami nachádza kovový kryt, môže byť v určených prípadoch tento kovový kryt spojený s ochranným vodičom na vyrovnanie potenciálu

3. **zosilnenou izoláciou**, pričom spotrebič neobsahuje miesto na pripojenie ochranného vodiča



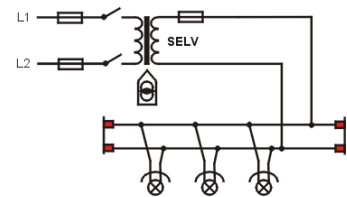
4. zosilnenou izoláciou s kovovým krytom, ktorý môže byť v odôvodnených prípadoch spojený s ochranným vodičom na vyrovnanie potenciálu

- **elektrické spotrebiče triedy III** (spotrebiče na bezpečné napätie)



**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom je založená na napájaní zo zdroja bezpečného malého napätia (SELV).



Označovanie vodičov a káblov

Rozlišovanie vodičov v elektrických inštaláciách, ich identifikácia farbami alebo číslami má zásadný význam hlavne pri montáži a údržbe z dôvodov požadovanej bezpečnosti pracovníkov pracujúcich na elektrických zariadeniach.

Označovaním vodičov farbami alebo číslicami sa zaoberá norma STNEN 60446: 7/2002 a STN 34 7411: 2003.

Pre označovanie vodičov sú podľa IEC 60 757 dovolené nasledujúce farby:

Čierna, hnedá, červená, oranžová, žltá, zelená, modrá, fialová, šedá, biela, ružová a tyrkysová. Jednotlivé farby - zelenú a žltú je dovolené použiť len tam, kde nie je pravdepodobná zámennosť farbou ochranného vodiča. Pokiaľ sa v systéme stredný vodič nevyskytuje, môže byť vodič označený svetlomodrou farbou, použitý v celom systéme aj pre iné účely (aj ako krajný) s výnimkou použitia pre ochranný vodič.

Označovanie fázových vodičov

Pre izolované fázové vodiče striedavých systémov sú určené farby **čierna, hnedá a šedá**.

Pre holé fázové vodiče striedavých systémov sa používa farba **oranžová**. Jednotlivé fázy sa označia priečnymi čiernymi pruhmi (fáza L1 jeden pruh, fáza L2 dva pruhy a fáza L3 tri pruhy).

Označovanie neutrálnych vodičov

Neutrálne izolované vodiče v striedavých sieťach (N) sa označujú **svetlomodrou farbou**.

Svetlomodrá farba nesmie byť použitá na označenie žiadneho iného vodiča, ktorý by bolo možné so svetlomodrým zameniť.

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

Označenie stredných vodičov

Stredné vodiče v jednosmerných sieťach (M) sa označujú **svetlomodrou farbou**. Strednéholé vodiče v jednosmerných sieťach musia byť v každom prístupnom poli alebo sekcii označené svetlomodrým pruhom šírky 15 až 100 mm, alebo označené svetlomodrou farbou po celej dĺžke.

V ČSN EN 60446 sa pre neutrálne vodiče v striedavých sieťach a stredné vodiče v jednosmerných sieťach používa jeden názov **stredný vodič**.

Ochranný vodič

Ochranné izolované vodiče (PE) sa označujú výhradne dvojfarebnou kombináciou **zelená/žltá**. Ochranné holé vodiče musia byť označené zeleno/žltou farbou buď po celej dĺžke, alebo každej jednotke, alebo sekcii, alebo v každej prístupnej polohe.

Vodič PEN

Ide o kombinovaný (po starom nulovací) vodič zlučujúci funkcie vodiča na ochranné uzemnenie a neutrálneho vodiča. Ak sú vodiče PEN izolované musia sa označiť po celej dĺžke kombináciou

Farieb **zelená/žltá** a s doplnkovým označením **modrou farbou** na prípojoch.

Kód na označovanie farieb

Pri textoch, označovaní, popisoch a schémach je vhodné označovať farby medzinárodnodohodnutým písmenovým kódom za účelom označenia ich vlastností podľa STN 330175:6/2002.

Farba	Písmeno označenia	Název farby anglicky
čierna	BK	BLACK
hnedá	BN	BROWN
červená	RD	RED
oranžová	OG	ORANGE
žltá	YE	YELLOW
zelená	GN	GREEN
modrá svetlo modrotmavá	BU	BLUE
červená	VT	VIOLET
šedá (svetá)	GY	GREY
šedá	WH	WHITE
ružová	PK	PINK
zlátá	GD	GOLD
strieborná	TQ	SILVER
strieborná	SK	SILVER

Označovanie rozvodných sietí

Označovanie rozvodných striedavých sietí NN podľa STN 33 2000-1:2009 sa robí veľkými písmenami, ktoré majú tento význam:

- **prvé písmeno**(vyjadruje vzťah k zdroju - sieť a uzemnenia)

T terre (franc.) bezprostredné uzemnenie neutrálneho bodu (uzlu) transformátora

I insulation (angl.) izolovanie všetkých fázových vodičov voči zemi alebo ich spoje nie so zemou cez veľkú impedanciu;

- **druhé písmeno**(vyjadruje vzťah k spotrebiču - neživých časti v rozvoде a uzemnenia)

T terre (franc.) priame spojenie (uzemnenie) elektrického spotrebiča so zemou nezávisle na uzemnení akéhokoli'vek bodu siete

N neutral (angl), neutre (franc.) bezprostredné spojenie neživých častí spotrebiča suzemneným neutrálnym bodom (uzlom) siete ochranným vodičom;

- **trete písmeno(á)**(vyjadruje usporiadanie neutrálnych a ochranných vodičov)

C combined (angl), combiné (franc.)kombinácia funkcie neutrálneho vodiča s vodičom ochranným

Sseparated (angl), separé (franc.) oddelenie funkcie neutrálneho vodiča od vodiča ochranného.

Názvy rozvodných sietí

TN	elektrická rozvodná sieť s uzemneným bodom (uzlom) zdroja. Neživé časti elektrických spotrebičov sú s týmto bodom spojené.
TN- C	sieť TN, v ktorej funkcia neutrálneho a ochranného vodiča sú v celej sieti zlúčené do jedného kombinovaného vodiča (PEN)
TN- S	sieť TN, v ktorej ochranný (PE) a neutrálny (N) vodič sú dva samostatné vodiče
TN- C- S	sieť TN, v ktorej v prvej časti sa nachádza kombinovaný vodič (PEN) a v druhej časti je ochranný a neutrálny vodič oddelený a vedený samostatne
IT	sieť má všetky živé časti izolované od zeme, alebo jeden bod spojený so zemou, spojený cez impedanciu. Neživé časti EI sú spojené so zemou jednotlivo alebo skupinovo
TT	elektrická rozvodná sieť, v ktorej uzol zdroja je bezprostredne uzemnený a neživé vodivé časti elektrického chráneného zariadenia sú spojené s uzemiačmi elektricky nezávisle od uzemiačov siete

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

Príklad označenia striedavej trojfázovej siete TN - C:

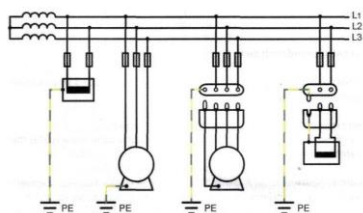
3 + PEN ~ 50Hz 400/230V/TN-C

Príklad označenia striedavej trojfázovej siete TN-S:

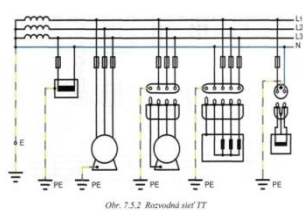
3 + N + PE ~ 50Hz 400/230V/TN-S

Príklad označenia striedavej trojfázovej siete TN - C - S:

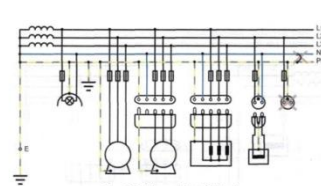
3 + PEN (N + PE) ~ 50Hz 230V/TN - C - S



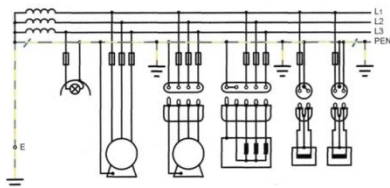
Obr. 7.5.1 Rozvodná sieť IT



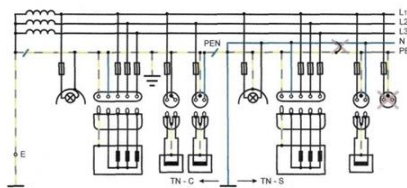
Obr. 7.5.2 Rozvodná sieť TT



Obr. 7.5.4 Rozvodná sieť TN-S



Obr. 7.5.3 Rozvodná sieť TN-C



Obr. 7.5.5 Rozvodná sieť TN-C-S

Označovanie a kódovanie indikátorov a ovládačov

Norma STN EN 60073:2004 stanovuje všeobecné pravidlá pre pridelovanie určitých významov jednotlivým vizuálnym, akustickým a taktilným (týkajúci sa dotyku) indikáciám.

Kódovanie farbami

Pre zrozumiteľnosť sa používajú pre oznamovače (indikátory) a ovládače iba tieto farby: ČERVENÁ, ŽLTÁ, ZELENÁ, MODRÁ, ČIERNA, ŠEDÁ a BIELA. Všeobecné zásady pre pridelovanie významu farieb pri kódovaní sú uvedené v tabuľke.

Farba	Význam		
	bezpečnosť osôb alebo životného prostredia	prevádzkové podmienky	stav zariadenia
ČERVENÁ	Nebezpečenstvo	Náhodné	Porucha
ŽLTÁ	Varovanie, Výstraha	Mimoriadne	Mimoriadne
ZELENÁ	Bezpečie	Normálne	Normálne
MODRÁ	Osobitný význam (príkaz)		
BIELA ŠEDÁ ČIERNA	Nie je priradený osobitný význam		

V prípade červeného núdzového vypínacieho ovládača je kontrastná farba povrchu pod ním žltá.

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

Ovládače:

Ovládač je zariadenie, ktoré sa uvádza do činnosti pôsobením človeka za účelom vykonania potrebnej manipulácie. Ovládacím prvkom môže byť tlačidlo, rukoväť, koliesko, interaktívna obrazovka a pod. Podľa vyhotovenia môžu byť ovládače nepresvetlené a presvetlené.

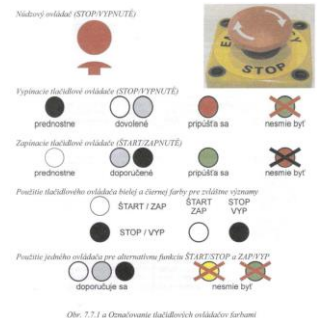
Núdzové ovládače: (STOP/VYP) ich farba musí byť červená !

STOP/VYP ovládače: Odporúčanými farbami sú biela, šedá a čierna, prednostne čierna, pripúšťa sa aj červená. **Nesmie byť použitá zelená!**

START/ZAP ovládače: Odporúčanými farbami sú biela, šedá a čierna, prednostne biela, pripúšťa sa aj zelená. **Nesmie byť použitá červená!**

Použitie bielej a čiernej pre zvláštne významy:

Ak sú použité k rozlíšeniu medzi ovládačmi ŠTART/ZAP a STOP/VYP, tak **biela** musí byť zvolená pre **ŠTART/ZAP** a **čierna** pre **STOP/VYP** ovládače.



Obr. 7.7.1 a Označovanie tlačkových ovládačov farbami

Ovládače RESET (potvrdzovacie). RESET ovládače sú používané pri ochranných relé. Musia byť modré, biele, šedé alebo čierne, s výnimkou tých, ktoré slúžia ako ovládače STOP/VYP - vypínacie ovládače, ich farba musí byť ako v bode

STOP/VYP ovládače.



Obr. 7.7.1b Označovanie ovládačov farbami








Farba	Význam	Vymedzenie	Činnosť / Oblasť použitia	Príklad
Červená	Núdzové vypnutie	Červená farba sa používa na označenie núdzových vypínačov.	Červená farba sa používa na označenie núdzových vypínačov.	Červená farba sa používa na označenie núdzových vypínačov.
Žltá	Upozornenie	Žltá farba sa používa na označenie upozorňujúcich tlačoviek.	Žltá farba sa používa na označenie upozorňujúcich tlačoviek.	Žltá farba sa používa na označenie upozorňujúcich tlačoviek.
Zelená	Start / Zap	Zelená farba sa používa na označenie tlačoviek start / zap.	Zelená farba sa používa na označenie tlačoviek start / zap.	Zelená farba sa používa na označenie tlačoviek start / zap.
Biela	Start / Zap	Biela farba sa používa na označenie tlačoviek start / zap.	Biela farba sa používa na označenie tlačoviek start / zap.	Biela farba sa používa na označenie tlačoviek start / zap.
Čierna	Stop / Vyp	Čierna farba sa používa na označenie tlačoviek stop / vyp.	Čierna farba sa používa na označenie tlačoviek stop / vyp.	Čierna farba sa používa na označenie tlačoviek stop / vyp.
Šedá	Stop / Vyp	Šedá farba sa používa na označenie tlačoviek stop / vyp.	Šedá farba sa používa na označenie tlačoviek stop / vyp.	Šedá farba sa používa na označenie tlačoviek stop / vyp.
Modrá	Reset	Modrá farba sa používa na označenie tlačoviek reset.	Modrá farba sa používa na označenie tlačoviek reset.	Modrá farba sa používa na označenie tlačoviek reset.

Použitie ovládača, ktorým je vyvolaný určitý pohyb, ktorý sa zastaví po jeho uvoľnení.



Označovanie krytia značkami na elektroinštalačných výrobkoch

Okrem označovania stupňa ochrany krytím IP kódom sa hlavne na elektroinštalačných výrobkoch používa označovanie grafickými značkami. V tabuľke sú pre bežne používané grafické značky na elektroinštalačných výrobkoch uvedené identické označenia IP kódom.

Vyhodnotenie	Grafická značka podľa STN 54 5005	Príklad
do vlhka		namonto krytie IP 42 (okrem sú výnimočne vodotěsné alebo izolačné IP 43)
teplo (zahrievané)		namonto krytie IP 43
vonkajšie (pred striekajúcou vodou)		namonto krytie IP 44
teplo zahrievané (pred pryskajúcou vodou)		namonto krytie IP 50
napretokaní (do mokra)		namonto krytie IP 56
číslicová ochrana		namonto krytie IP 6X
úplne ochrana		namonto krytie IP 6X

4.1.3 Bezpečnostné značky na elektrických zariadeniach

- Zákazové značky**

Bezpečnostné značky zakazujúce správanie, ktoré by mohlo viesť k vzniku nebezpečenstva.



Obr. 7.9.1 Zákazové značky

- Výstražné značky**

Bezpečnostné značky, ktoré varujú pred rizikom alebo pred nebezpečenstvom. Žltá farba podkladu, trojuholníkový tvar v čiernom orámovaní, čierne symboly. Vystríhajú pred nebezpečenstvom úrazu elektrinou, explózie, otravy, poleptania, ohňa a pod.



Obr. 7.9.2 Výstražné značky

- Príkazové značky**

Bezpečnostné značky, ktoré predpisujú určité správanie. Modrá farba podkladu, kruhový tvar, biele symboly. Obsahujú oznámenie príkazu k zvýšeniu bezpečnosti a k zaisteniu bezpečného stavu.



Obr. 7.9.3 Príkazové značky

- Záchranné značky**

Bezpečnostné značky informujúce o podmienkach bezpečnosti. Zelená farba podkladu, štvorcový alebo obdĺžnikový tvar, biele symboly. Obsahujú oznámenie bezpečia alebo iného vhodného odporúčaného opatrenia k zaisteniu bezpečného stavu.



Obr. 7.9.4 Záchranné značky

- **Požiarne značky**

Bezpečnostné značky, ktoré označujú umiestnenie zariadení, prostriedkov a materiálov slúžiacich na potreby požiarnej ochrany. Červená farba podkladu, štvorcový tvar, biele symboly.



4.2 Elektrické inštalácie

Pripájanie elektrických spotrebičov a strojov

Aby elektrické spotrebiče pracovali bezpečne a spoľahlivo, aby nepriaznivo nepôsobili na svoje okolie, alebo okolie ne, aby boli ľahko ovládateľné a aby ich kontrola, údržba a revízie boli dostupné a spoľahlivé, musia byť pri ich pripájaní splnené technicko-bezpečnostné požiadavky uvedené v ďalšom.

Pohyblivé prívody a šnúrové vedenia

Pohyblivé prívody elektrických spotrebičov a šnúrové vedenia predstavujú citlivú časť elektrického zariadenia a rieši ich STN 34 0350, STN 33 2000-4-46. Pohyblivé prívody a šnúry sú spravidla vystavené zvýšenému mechanickému namáhaniu a vzniká riziko mechanického poškodenia s vážnymi dôsledkami na zdravie človeka.

Technické normy sprísňujú požiadavky pre ich použitie.

Preto sa pohyblivé prívody a šnúrové vedenia môžu používať len pre výrobky vyhovujúce príslušným technickým normám, prostrediu a podkladom v mieste, kde sa budú používať.

Pohyblivé prívody pre elektrické predmety triedy ochrany I pre zariadenia NN **musia mať vždy ochranný vodič** označený po celej dĺžke kombináciou farieb **zelená- žltá**. Ochranný vodič musí byť na obidvoch koncoch pripojený k ochrannému kontaktu vidlice, zásuvky alebo k **ochrannej svorke elektrického zariadenia**. Ochranný vodič musí byť o niečo dlhší ako pracovné vodiče.

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

Šnúry pohyblivých prívodov a šnúrových vedení sú v mieste pripojenia:

- odľahčené od ťahu,
- zabezpečené proti posunutiu a vytrhnutiu,
- zabezpečené proti skracovaniu a skrúteniu žíl,
- konce jadier žíl sú upravené tak, aby sa jednotlivé drôty neoddeľovali.

Vodiče šnúru musia byť k pripojovacím svorkám pripojené tak, aby spoje boli **odľahčené** od mechanického namáhania. Na kontaktoch rozpojených vidlíc **nesmie byť napätie**.

Pohyblivé prívody a šnúrové vedenia sa ukladajú tak, aby ich nebolo možné mechanicky poškodiť a aby boli chránené pred škodlivým pôsobením prostredia. Nemôžu ležať na zemi tam, kde vzniká možnosť ich poškodenia. Na mechanickú ochranu sa nesmú použiť kovové hadice.

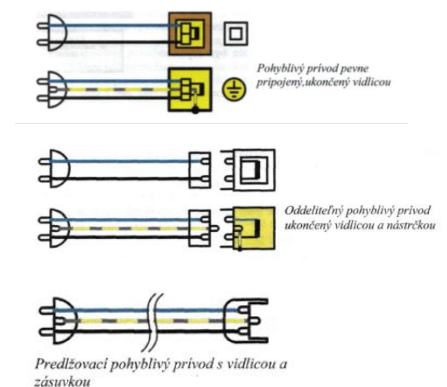
Prívody zavedené do elektrických zariadení musia mať izoláciu **bez porušenia** krytia a ochrany pred úrazom elektrickým prúdom.

Pri šnúrovom vzdušnom vedení s rozpätím väčšom ako 15 m je nutné šnúru zavesiť na lanko, použiť samonosnú šnúru alebo použiť dovoľené konštrukcie a podpery.

Šnúrové vedenia sa používajú na dočasný rozvod elektrickej energie na dočasných elektrických zariadeniach.

Pohyblivé prívody rozdeľujeme na :

- **pevne pripojené**- na jednom konci ukončené vidlicou, na druhom konci pevne pripojené na svorky elektrického predmetu
- **oddeliteľné** - vybavené na jednom konci vidlicou a na druhom konci nástrčkou
- **predlžovacie** - na jednej strane majú vidlicu a na druhej strane pohyblivú zásuvku



**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

Jednofázové predlžovacie prívody musia byť **vždy trojvodičové**, vo vyhotovení 3C (čierna alebo hnedá, bledomodrá, zelenožltá), to znamená s **ochranným** vodičom. Predlžovacie pohyblivé prívody musia byť vybavené vidlicou a zásuvkou rovnakého vzoru, na rovnaký menovitý prúd a rovnaké menovité napätie.

Dimenzovanie pohyblivých prívodov

Vodič	Prierez (mm ²)	Prúdová zaťažiteľnosť (A)
Cu	0,5	3
	0,75	6
	1	10
	2,5	16
	4	25
Al	1,5	10
	4	16
	6	25

Pre domácnosť je určená najväčšia dĺžka predlžovacieho pohyblivého prívodu **5 m** pri priereze vodičov **1 mm² Cu** a menovitom prúde **10 A**, čo predstavuje spotrebič **2,3 kW**.

Šnúra s prierezom **0,5 mm Cu** nesmie byť dlhšia ako **2 m** a prúdové zaťaženie smie byť maximálne **3 A**, čo predstavuje spotrebič **690W**.

Do pohyblivého prívodu možno zapojiť šnúrový spínač. Musí však byť vhodne dimenzovaný a chránený pred mechanickým poškodením. Pohyblivé prívody pre elektrické predmety triedy ochrany II a III sa urobia ako neoddeliteľne spojené s vidlicou a na druhom konci pevne pripojené k svorkám elektrického predmetu. Tieto prívody nemajú ochranný vodič.

Na jednu vidlicu môže byť pripojený len jeden pohyblivý prívod.

Odporúčané dĺžky pohyblivých prívodov

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

Odporúčané dĺžky šnúrových vedení

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

Pohyblivé prívody sa k pevnému rozvodu a k rozvodu zo šnúrových vedení pripájajú len zásuvkovými spojmi. Iba vo zvláštnych prípadoch (stále miesto) sa môžu pripájať k pevnému rozvodu bez zásuvky (krabicová rozvodka, spínač).

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

Celková dĺžka pohyblivého prívodu nesmie prekročiť 50 m. Ak je výnimočne nutné zriadiť dlhší pohyblivý prívod ako 50 m, musí sa pripájaný spotrebič zaistiť tak, aby nedošlo k úrazu elektrickým prúdom.

Pri použití pohyblivých prívodov a šnúr sa odporúča :

- skrátiť ich na minimálnu dĺžku z dôvodu zníženia nebezpečenstva mechanického poškodenia,
- nepoužívať ich pre pripojenie stabilne inštalovaných elektrických zariadení,
- pokiaľ je možné použiť špirálové káble alebo šnúry s PVC izoláciou pre obmedzenie dĺžky,
- vylúčiť ich uloženie pod podlahové krytiny a koberce tam, kde je možné poškodenie ich izolácie tlakom nábytku, trením alebo teplom.

4.2.1 Elektrické spotrebiče a elektrické ručné náradie

Elektrické spotrebiče a prístroje vrátane svietidiel musia byť umiestnené, upevnené a pripojené takým spôsobom, aby nebola narušená ich správna funkcia, znížená ich spoľahlivosť a bezpečnosť ich obsluhy a požiarne bezpečnosť. Pre pripájanie elektrických prístrojov a spotrebičov platí STN 33 2180:1979.

Elektrickými prístrojmi, ktoré sa používajú v priemyselných a domových elektrických inštaláciách na pripájanie, ovládanie a istenie sú spínače a ovládače, zásuvky, vidlice, prívodky a nástrčky, poistky a ističe a oznamovacie prístroje a zariadenia.

Spínače, prepínače a ovládače

Spínače slúžia na zapínanie, vypínanie a prepínanie elektrických obvodov a spotrebičov. Podľa spôsobu montáže sa spínače rozdeľujú na nástenné, polozapustené, zapustené a panelové. Podľa spôsobu ovládania sa rozdeľujú spínače na otočné, ťahové, kolískové, pákové a tlačidlové, stlačacie (ťahom zapni - stlačením vypni) a spínače pre pohyblivé prívody.

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

Podľa stupňa krytia a vyhotovenia sa spínače rozdeľujú na obyčajné, do vlhká, do mokra a na vonkajšie použitie. Voľbu spínača ovplyvňuje napätie a očakávaný prúd. Pre elektrické inštalácie sú povolené spínače menovitého prúdu **najmenej 6 A**.

4.2.2 Zásuvky a vidlice

Zásuvky a vidlice sa používajú na pripájania prenosných elektrických spotrebičov k sieti. Môžu byť dvojpólové, trojpólové, štvorpólové a päťpólové.

V rozvode **NN** musia byť použité zásuvky s ochranným kontaktom, ktorý musí byť pripojený na ochranný vodič.

Zásuvka 230 V sa v sieti **TN-S** pripája tak, aby **ochranný kolík bol hore**, naň sa pripojí ochranný vodič (PE) a neutrálny vodič (N) sa pripája na pravú dutinku pri pohľade spredu. Na ľavú dutinku sa pripája fázový vodič (L) istený istiacim prístrojom.

V sieti **TN-C** v pevnom rozvode sa zásuvka 230 V pripája tak, že kombinovaný vodič (PEN) sa najskôr pripojí na ochranný kolík, ktorý je hore a z neho sa prepojí pravá dutinka. Nikdy nie naopak, lebo pri prerušení vodiča medzi pravou dutinkou a ochranným kolíkom by zásuvka síce fungovala, ale v prípade poruchy by nás nechránila! Na ľavú dutinku sa pripája fázový vodič (L). To isté platí pre obe siete aj pre dvojité zásuvky.

Vidlice, ktorými sú ukončené pohyblivé prívody, sú vyhotovené ako nerozoberateľné (sú neoddeliteľnou súčasťou prívodu - FLEXO šnúry) alebo ako rozoberateľné. Šnúry s neoddeliteľnou vidlicou pre pohyblivé prívody k spotrebičom triedy ochrany II., ktoré sú dvojžilové, **nesmú byť** dodatočne nahradzované montovanými rozoberateľnými vidlicami! V prípade poškodenia vidlice na dvojžilovej šnúre s neoddeliteľnou vidlicou je nutné vymeniť celý pohyblivý prívod a nie nahradzovať neoddeliteľnú poškodenú vidlicu rozoberateľnou vidlicou! **Pohyblivé predlžovacie prívody musia byť vždy trojžilové!**

4.2.3 Nástrčky a prívodky

Prívodky sa nachádzajú na elektrických prístrojoch a spotrebičoch a sú zvyčajne ich súčasťou. Slúžia na pripojenie na sieť pomocou oddeliteľného pohyblivého prívodu, ktorý má na jednej strane vidlicu, na druhej nástrčku.

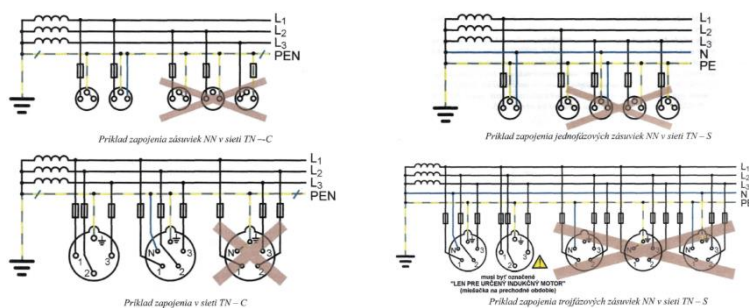
**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

Nástrčka je teda obdobou zásuvky pri pohyblivom predlžovacom prívode. Obyčajne nástrčka ako aj vidlica bývajú vyhotovené nerozoberateľne.

Poistky a ističe

Poistky a ističe slúžia na ochranu vedenia elektrickej inštalácie predovšetkým pred preťažením a pred skratom. Ich funkcia spočíva v rýchlom a bezpečnom odpojení príslušnej časti zariadenia, aby sa toto nestalo predmetom úrazu elektrickým prúdom, poruchy alebo zdrojom požiaru.

Príklady zapojenia zásuviek



Elektrické svietidlá

Elektrické svietidlá podľa výšky napätia sa rozdeľujú na elektrické svietidlá na malé napätie (do 50 V), elektrické svietidlá na nízke napätie (250 V) a elektrické svietidlá nad 250 V.

Elektrické svietidlá z **hľadiska ochrany pred úrazom elektrickým prúdom** sa triedia na:

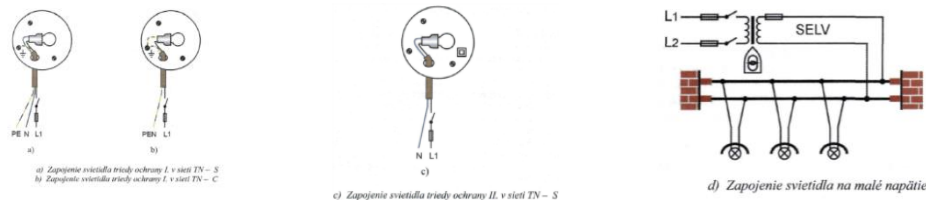
- svietidlá triedy ochrany 0 (len s pracovnou izoláciou),
- svietidlá triedy ochrany I. s ochranným spojením (ochranná svorka a ochranný kontakt),
- svietidlá triedy ochrany II. s dvojitou alebo zosilnenou izoláciou,
- svietidlá triedy ochrany III. určené pre bezpečné malé napätie (SELV).

Pripájanie svietidiel na sieť závisí od druhu siete TN-C, TN-S a od vyhotovenia triedy ochrany. Pre všetky žiarovkové svietidlá platí pri pripájaní objímok zásada, že neutrálny vodič (N) sa pripojí na svorku závitov objímky a vypínaný fázový vodič (L)

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

na dolný dotyk objímky. Robí sa to z dôvodu zamedzenia úrazu osoby vymieňajúcej žiarovku pri náhodnom dotyku päťice žiarovky.

Príklady zapojenia svietidiel



4.2.4 Zapojenie elektrických spotrebičov

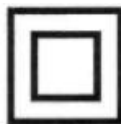
Väčšina elektrických spotrebičov je vyhotovená ako elektrické zariadenie triedy ochrany II. (dvojitá izolácia), na štítku majú značku dvojitej izolácie.

Jednofázové spotrebiče triedy II. sa pripájajú na sieť **dvoma vodičmi**, fázovým (**L**) čiernej alebo hnedej farby a neutrálnym (**N**) svetlomodrej farby.

Trojfázové spotrebiče triedy II. sa pripájajú na sieť **štyrmi vodičmi**, fázovými (**L1, L2, L3**) čiernej a hnedej farby a neutrálnym vodičom (**N**) svetlomodrej farby.

Ochranný vodič (PE) zelenožltej farby k elektrickému spotrebiču triedy ochrany II. nesmie byť pripojený!

Značka dvojitej izolácie



Jednofázové spotrebiče triedy ochrany I. sa pripájajú na sieť **tromi vodičmi**, fázovým (**L**) čiernej alebo hnedej farby, neutrálnym (**N**) svetlomodrej farby a ochranným (**PE**) zelenožltej farby.

Trojfázové spotrebiče triedy ochrany II. sa pripájajú na sieť **piatimi vodičmi**, fázovými (**L1, L2, L3**) čiernej a hnedej farby, neutrálnym (**N**) svetlomodrej farby a ochranným (**PE**) vodičom zelenožltej farby.

Ochranný vodič prívodu k elektrickému spotrebiču slúži výhradne k zaisteniu ochrany pred úrazom elektrickým prúdom samočinným odpojením napájania.

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

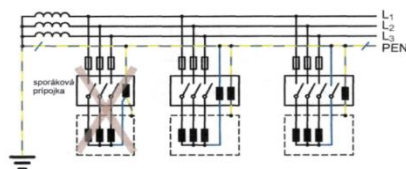
Funkciu pracovného (neutrálneho vodiča N a ochranného vodiča PE) sa v prívode k elektrickému spotrebiču nesmie v žiadnom prípade zlučovať do jedného vodiča!

Usporiadanie kontaktov zásuvky a vidlice musí zabezpečiť pri ich spájaní najskôr pripojenie ochranného vodiča a až potom pracovných vodičov a pri rozpájaní najskôr pracovných vodičov a až nakoniec ochranného vodiča.

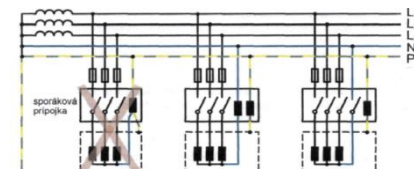
V prípade zapojenia elektrického spotrebiča cez prúdový chránič idú cez prúdový chránič pracovné vodiče, fázový (L) a neutrálny (N). Ochranný vodič k spotrebiču triedy ochrany I. (PE) zelenožltej farby cez prúdový chránič neprechádza.

V prípade trojfázových symetrických spotrebičov (napr. indukčné asynchrónne elektromotory) prechádzajú cez prúdový chránič len fázové vodiče (L1, L2 a L3). Neutrálny vodič (N) sa nepripája.

Zapojenie spotrebiča

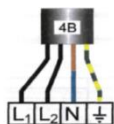


Príklad zapojenia spotrebiča v sieti TN-C

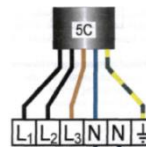


Príklad zapojenia spotrebiča v sieti TN-S

Zapojenie svorkovnice

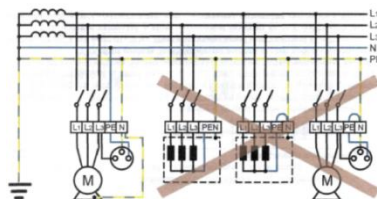


Zapojenie svorkovnice sklokeramickej varnej dosky na dve fázy s výstúpitým štvoržilovým prívodom 4.B. Jeden krajný vodič (hneď) sa preznačí na obidvoch koncoch na svetlomodrý. V rozvádzači sa tiež pripojí na zbernicu N



Správne zapojenie svorkovnice elektrického sporáka s použitím päťžilového prívodu 5C.

Zapojenie pracovných prostriedkov



Príklad správneho a chybného zapojenia pracovných prostriedkov v sieti TN-S

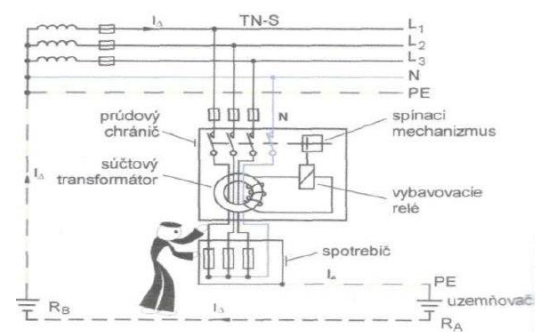
4.2.5 Prúdový chránič

Je to ochranný prístroj, ktorý samočinne odpojí elektrický spotrebič od siete, ak v tomto spotrebiči v dôsledku porušenia izolácie poruchový prúd unikajúci mimo pracovných vodičov na kostru alebo do zeme prekročí dovolenú hranicu.

Základom prúdového chrániča je súčtový prúdový transformátor vo forme kruhového magnetického jadra, ktorým prechádzajú všetky pracovné vodiče (L1, L2, L3, N). Pri normálnej prevádzke je súčet pretekajúcich prúdov (do spotrebiča a zo spotrebiča) rovnaký, teda vektorový súčet prúdov chráneného obvodu spotrebiča a tým aj výsledný magnetický tok sa rovná nule.

Ak však dôjde k porušeniu tejto rovnováhy dôsledkom poruchového prúdu, magnetický tok v sekundárnom vinutí súčtového transformátora indukuje napätie, ktoré rozdielovým vypínacím prúdom cez vybavovacie relé spôsobí rozpojenie kontaktov (vybavenie) prúdového chrániča a to v čase kratšom ako 200 ms.

Prúdovým chráničom nesmie v žiadnom prípade prechádzať vodič PEN siete TN-C! Vodič PEN musí byť pred chráničom rozdelený na samostatný neutrálny (N) vodič a samostatný ochranný vodič (PE). Menovité vypínacie rozdielové prúdy sa u prúdových chráničov pohybujú v rozsahu 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA. Prúdový chránič je jediný prístroj, ktorý chráni človeka aj pred priamym dotykom živej časti. Pomocou testovacieho tlačidla na prúdovom chrániči je treba pravidelne preskúšavať v prevádzke jeho mechanické vypnutie.

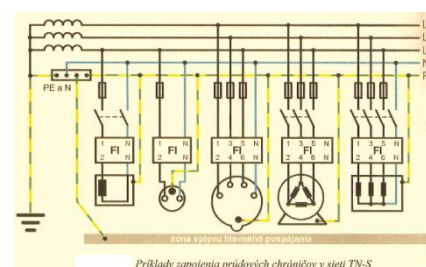


Prúdový chránič ako adaptér do zásuvky 230V

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

Viacere nové normy stanovili jeho **povinné používanie v praxi**. Sú tri základné dôvody, prečo používať prúdové chrániče v praktickom živote.

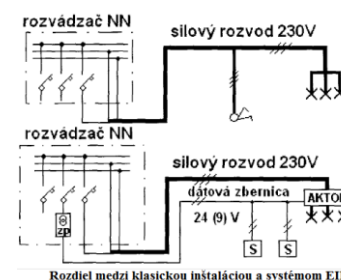
- je jediný ochranný prístroj, ktorý dokáže ochrániť zdravie človeka pred priamym dotykom so živou časťou (rukou, nohou a pod.)
- dokáže ochrániť zdravie človeka aj pri nepriamom dotyku s neživou vodivou časťou na ktorú preniklo nebezpečné napätie dôsledkom poruchy (kostra elektromotora, sekačky na trávu, žehličky, práčky, ponorného čerpadla a pod.).
- dokáže ochrániť objekt budovy z horľavého materiálu pred vznikom požiaru v dôsledku zníženej izolačnej schopnosti elektrického vedenia v elektrickej inštalácii.



4.2.6 Elektrické inštalácie novej generácie

Inštalračný zbernicový systém v budove umožňuje:

- Ovládať osvetlenie (spínanie, stmievanie),
- ovládať vykurovanie a klimatizáciu (vrátane merania a regulácie),
- zabezpečiť ochranu objektu, požiaru signalizáciu,
- diaľkové ovládanie a kontrola stavu vybraných funkcií po telefóne.



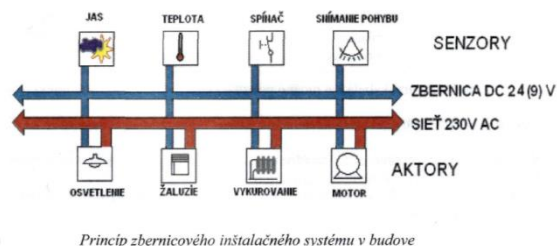
Za účelom zjednotenia sa vytvoril systém **EIB** (European Instalation Bus) alebo nazývaný aj INSTABUS.

Kým v klasickej elektrickej inštalácii musia silové vodiče prechádzať cez ovládacie (spínacie) prvky, tak v inštalračnom zbernicovom systéme sú ovládacie prvky spojené dátovou zbernicou na ktorú sú napojené aj akčné členy, spínajúce pripojené spotrebiče. V praxi to znamená, že k svietidlu v ktorom sa nachádza akčný člen (výkonový spínač), sa privedie silový prívod napríklad káblom 230V a súčasne dátová zbernica, ktorú tvorí dvojlinka. Tento systém je napájaný malým napätím 24V (9V)

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

DC. Na dátovú zbernicu sú pripojené ovládacie spínače alebo senzory obsahujúce mikroprocesorovú jednotku s potrebnými pamäťami na možnosť zmeny ovládania bez nutnosti zásahu do elektrickej inštalácie. Informácie sa medzi ovládacími spínačmi (alebo senzormi) a výkonovými akčnými členmi (aktormi) prenášajú len dvomi vodičmi, čím sa ušetria silové vodiče, ktoré sa nemusia viesť do vypínačov.

Každá inštalácia zbernicového inštaláčného systému sa skladá najmenej z jedného snímača, jedného akčného člena a niekoľkých systémových komponentov. Systémy môžu pracovať decentralizovane alebo centralizovane cez riadiaci systém v objekte.

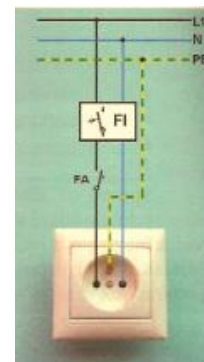


4.2.7 Zásuvková inštalácia

Zriaďujú sa pre pripájanie elektrických spotrebičov vidlicou do zásuvky.

Pripojenie jednofázovej zásuvky pevného rozvodu:

- ochranný kolík musí byť hore a na tento ochranný kolík musí byť pripojený ochranný vodič PE,
- na pravú dutinku sa pripája neutrálny vodič N,
- na ľavú dutinku sa pripája krajný (fázový) vodič L.



Na jeden zásuvkový obvod je možno inštalovať **max. 10 zásuviiek** pričom dvojzásuvka alebo viacnásobná zásuvka sa berie ako jedna zásuvka (za jeden zásuvkový vývod).

Celkový inštalovaný príkon nesmie prekročiť pri istení **16A 3680 kVA**, pri istení **10A 2300 VA**.

Všetky zásuvkové obvody do **20 A musia mať** v súčasnosti doplnkovú ochranu tvorenú prúdovým chráničom s menovitým vypínacím rozdielovým prúdom neprekračujúcim **30 mA** v súlade s STN 33 2000-4-41:2007.

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

Ukladať vodiče **mimo zón** možno len v nevyhnutných prípadoch, treba však zachovať tieto podmienky:

- vodiče sú v rúrkach v stenách, pričom krycia vrstva rúrok je minimálne 60 mm,
- vodiče sú v kanálikoch prefabrikovaných dielcov stavby,
- pre podlahy a stropy ukladacie zóny nie sú určené,
- pripojenie vývodov, spínačov, zásuviek, ktoré sú z nutného dôvodu mimo inštalačnej zóny, sa urobí zvislým vedením z najbližšej vodorovnej inštalačnej zóny,
- pokiaľ oznamovacie vedenie prechádza cudzími súkromnými uzamykateľnými priestormi (byty, súkromné obchody a pod.), vyžadujú si opatrenie na sťaženie nedovoleného zásahu.

4.3 Prvá pomoc pri zásahu elektrickým prúdom

Patofyziologické účinky elektrického prúdu na človeka

Organizmus človeka je značne citlivý na pôsobenie elektrického prúdu. Nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom nastáva, ak sa človek stane pri fyzickom kontakte s časťou vodivého uzavretého elektrického obvodu, pri ktorom sa jeho telom vedie elektrina.

Účinky elektrického prúdu na ľudský organizmus závisia od:

- **Veľkosti a druhy prúdu**

Pri kontakte človeka so živou časťou, ktorá je pod napätím, pretlačí toto napätie telom postihnutého elektrický prúd. Striedavý prúd je všeobecne nebezpečnejší ako jednosmerný. Napätie 230 V pri suchom prostredí a suchej pokožke môže byť pocítené len ako potrasenie, no pri vlhkom prostredí pri spotenej koži môže zapríčiniť smrť. Pri

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

vysokom napätí (nad 1000 V) nemusí vôbec dôjsť ku kontaktu s časťou pod napätím a nastáva preskok napätia, a to až na vzdialenosť niekoľkých centimetrov.

Jednosmerný prúd sa prejavuje elektrotermickými účinkami, ktoré sa prejavujú poškodením tkaniva. **Striedavý prúd** sa prejavuje patofyziologickými účinkami (silné svalové sťahy-kŕče).

- **Odpory kladené postihnutými tkanivami tela**

Povrch tela pokrýva koža, pod ktorou je rôzne hrubá vrstva tukového väziva. Odpor jednotlivých tkanív človeka sa riadi ich prekrvením. Najväčší odpor elektrickému prúdu (až niekoľko MΩ) kladie tuková vrstva a koža. Po nej nasledujú kosti, šľachy, svalstvo acievny a nervový systém. Krv teda predstavuje najmenší odpor (len niekoľko stoviek ohmov). Vysoký odpor predstavuje suchá, masťou potretá pokožka, naopak nízky špinavá a spotená pokožka.

- **Miesto vstupu a cesty prechodu telom**

Pre vznik smrteľného úrazu elektrickým prúdom je rozhodujúca jeho cesta, a to ktorými časťami ľudského tela prúd preteká. Cesta prúdu telom zapríčiňuje poranenia životne dôležitých orgánov, ako je mozog, dýchacie orgány a srdce. **Nebezpečnejšia je vertikálna cesta idúca osou tela ľavá ruka - pravá noha,** nasleduje pravá ruka-ľavá ruka a pravá ruka - ľavá noha. Pri nej je vysoký výskyt zastavenia dýchania a fibrilácie srdcových komôr.

4.3.1 Správny postup pri úraze elektrickým prúdom

Každý pracovník s elektrotechnickou spôsobilosťou by sa mal podrobne oboznámiť so správnym postupom pri poskytovaní prvej pomoci pri úrazoch elektrinou a tento v prípade potreby aj prakticky uplatniť. Vysvetlíme si hlavné zásady poskytovania prvej pomoci.

Pri poskytovaní prvej pomoci je treba zachovať vždy tento postup:

- a) vyslobodenie postihnutého,
- b) kontrola životných /vitálnych/ funkcií,
- c) privolanie lekára,
- d) neodkladná resuscitácia,

**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

- e) laické ošetrenie prípadných druhotných zranení,
- f) ohlásenie úrazu.

Uvedený postup je za predpokladu, že vzniknutý problém úrazu elektrickým prúdom rieši **sám jeden človek**. V prípade, že je účastníkov na poskytovanie pomoci viac, rozdelia si jednotlivé body postupu vzájomne, čím sa získa potrebný čas na záchranu postihnutého.

Vonkajšia masáž srdca

- nazýva sa **nepriamou masážou srdca**

Nové postupy pre neodkladnú resuscitáciu doporučujú pre prípad resuscitácie dospelých ihneď po vykonanom záklonehlavy, zahájiť nepriamu masáž srdca. Ak sme zistili neprítomnosť známok zachovaného krvného obehu a ani na krčnej tepne smenenahmatali žiadny pulz, ide o zastavenie krvného obehu. Je to jediná istá známka zastavenia obehu.

Pri stláčaní musíme byť stále v dotyku s hrudnou stenou, pričom systolu (umelú) predstavuje doba stlačenia a diastoludoba povolenia tlaku na hrudnú kosť, tieto doby sa snažíme udržať v pomere 1:1.

Hĺbka stlačenia je :

u dospelých a detí od puberty = cca 4-5 cm

u detí do puberty = cca do 1/3 výšky hrudníka od podložky

Niektoré štandardy odporúčajú u týchto detí stláčať hrudník do 1/3 jeho výšky od podložky. Frekvencia stlačania je približne 100 krát za minútu.

Pokiaľ je na mieste len jeden záchranca, je možno po prvých 5-6 minútach po kolapse celkom rezignovať na umelé dýchanie a vykonávať **prioritne len nepriamu masáž srdca**. Po tejto dobe už kombinujeme nepriamu masáž srdca s umelým dýchaním z pľúc do pľúc v pomere **30 stlačení ku 2 vdychom**.



**Stredná priemyselná škola dopravná,
Študentská 23, 917 45 Trnava**

Laici neresuscitujú nikdy vo dvojici, ale len sólo. Pri resuscitácii sa však musia striedať každú 1 až 2 minúty. Aby striedanie prebehlo plynulé, musia byť umiestnení oproti sebe, t.j. každý na jednej strane pri postihnutom.

Umelé dýchanie

V niektorých prípadoch po uvoľnení dýchacích ciest (záklonom hlavy) postihnutý začne sám spontánne dýchať. Ak sa tak nestalo a postihnutý nezačal sám dýchať, musíme začať umelé dýchanie. Dýchanie robíme metódou z pľúc do pľúc, a to buď :

- z úst do úst - u dospelých a detí do puberty,
- z úst do nosa i úst súčasne - u menších detí (do 1 roku).

Postup umelého dýchania:

Skontrolujeme postihnutému záklon hlavy, uzatvoríme mu nos stlačením alebo utesnením nosových priechodov (otvorov) ukazovákom a palcom ruky, ktorá tlačí na čelo. Prstami ruky, ktorá dvíha bradu, pootvoríme ústa postihnutého. Hlboko sa nadýchneme, obopneme svojimi perami ústa postihnutého a pomaly vdýchneme. Pozorujeme pritom, ako sa dvíha hrudník. Potom sa oddialíme a sledujeme ako hrudník klesá, nemeníme polohu rúk na čele a brade, znova sa nadýchneme a celý cyklus sa opakuje.



4.3.2 Podanie prvej pomoci

<h2 style="text-align: center; margin: 0;">KARTA PRVEJ POMOCI</h2> <p>Krvácanie Ranu zakry sterilnou gázou a pevne obviaž obvazom. Ak obvaz rýchlo presakuje, stlač rukou, končatinu nadvihni. Pri krvácaní z nosa alebo z úst daj hlavu do polohy na bok.</p> <p>Bezvedomie Zisti, či dýcha. Ak nedýcha, uvoľni mu dýchacie cesty a začni s nepriamou masážou srdca a následne záchrannými dychmi (pozri OBRÁZOK) v pomere 30:2. U detí sa začína 5 záchrannými dychmi, následne ako u dospelých. Ak dýcha a nie je podozrenie na poranenie chrbtice a iné vážne poranenia, daj raneného do stabilizovanej polohy.</p> <p>Podozrenie na poranenie chrbtice Ranenému znehybni hlavu a ak to nie je nevyhnutné, viac ním nehýb.</p> <p>Poranenie hrudníka a brucha Poranenie zakry sterilnou gázou. Zabodnuté predmety nevyťahuj! Zraneného prikry. Nedávaj mu jesť a piť!</p> <p>Zlomeniny Končatinu nenaprávaj. Znehybni ju pevným materiálom (kĺb nad a pod zlomeninou). Otvorenú zlomeninu prekry sterilnou gázou.</p> <p>Popáleniny Popálených miest sa nikdy nedotýkaj! Prilepené šatstvo z rany neodstraňuj! Postihnuté miesta sterilne prekry.</p> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">KARTU PRVEJ POMOCI VYDALO VYDAROVNÉ STREDO PETIT PRESS, A. S. V SÚLADE S PRÁVNIMI PREDPISAMI PLATÍMIMI V SLOVENSKEJ REPUBLIKE.</p>	<h2 style="text-align: center; margin: 0;">KARTA PRVEJ POMOCI</h2> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>Čo robiť v prípade nehody.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Zisti, čo sa stalo. 2 Zavolaj pomoc. 3 Dbaj na vlastnú bezpečnosť. </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">ZASTAV KRVÁCANIE</p>  </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">UVOĽNI DÝCHACIE CESTY</p>  </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">ZÁCHRANNÉ DYCHY stlačení hrude dychy 30:2 za 1 min.</p>  </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">UROB VONKAJŠIU MASÁŽ SRDCA</p>  </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">POSTIHNUTÉHO DAJ DO STABILIZOVANEJ POLOHY</p>  </td> </tr> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">POLÍCIA SOS → 112</p>	<p>Čo robiť v prípade nehody.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Zisti, čo sa stalo. 2 Zavolaj pomoc. 3 Dbaj na vlastnú bezpečnosť. 	<p style="text-align: center;">ZASTAV KRVÁCANIE</p> 	<p style="text-align: center;">UVOĽNI DÝCHACIE CESTY</p> 	<p style="text-align: center;">ZÁCHRANNÉ DYCHY stlačení hrude dychy 30:2 za 1 min.</p> 	<p style="text-align: center;">UROB VONKAJŠIU MASÁŽ SRDCA</p> 	<p style="text-align: center;">POSTIHNUTÉHO DAJ DO STABILIZOVANEJ POLOHY</p> 
<p>Čo robiť v prípade nehody.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Zisti, čo sa stalo. 2 Zavolaj pomoc. 3 Dbaj na vlastnú bezpečnosť. 	<p style="text-align: center;">ZASTAV KRVÁCANIE</p> 						
<p style="text-align: center;">UVOĽNI DÝCHACIE CESTY</p> 	<p style="text-align: center;">ZÁCHRANNÉ DYCHY stlačení hrude dychy 30:2 za 1 min.</p> 						
<p style="text-align: center;">UROB VONKAJŠIU MASÁŽ SRDCA</p> 	<p style="text-align: center;">POSTIHNUTÉHO DAJ DO STABILIZOVANEJ POLOHY</p> 						