



## VIDEOUKÁŽKA DUÁL V PRAXI 10:

### PREPIS ZÁZNAMU VIDEOUKÁŽKY

Transkript: Mgr. Lea Daňková (2023)

Zameranie videoukážky	Rozsah/Forma výučby
Čo potrebujú vedieť rušnovodiči?	<b>Rozsah ukážky:</b> 01:04:37 <b>Forma výučby:</b> Prezenčná forma

1 **Učiteľ:** Takže dobrý deň. Víтам Vás ďalší deň na Vašej prevádzkovej praxi. Dnes by sme si  
2 prebrali ďalšie hnacie vozidlo. Už sme niektoré prebrali, dnes máme na rade rušeň radu 362,  
3 ktorý bol vyrobený v škodových závodoch v Plzni ešte v 80. rokoch a bol vyrobený v hojnom  
4 počte. Čiže boli vyrobené najprv rady 363 a neskôr od toho bola vyrobená jedna lokomotíva  
5 radu 362, ale my v rámci siete, ktorá dneska existuje u železničnej spoločnosti, sme previedli  
6 rekonštrukciu a všetky rušne, ktoré máme toho rádu 363, sa prerábajú na radu 362. Prečo to  
7 je? Čiže čo sa tým získa? Pán René?

8 **René:** Vyššia rýchlosť?

9 **Učiteľ:** Áno. Zmenili sme prevodovku, čiže rušne boli pôvodne vyrobené pre 120  
10 kilometrovú rýchlosť a dnes, vlastne, tým že sme dali druhú prevodovku, v elektrickom  
11 zapojení sa nezmenilo nič, ale zmenila sa tá rýchlosť. Čiže zmenil sa ten prevodový pomer  
12 a rušne nám môžu jazdiť 140 kilometrovou rýchlosťou. Čiže bola to najpoužívanejšia rada  
13 ešte v minulom storočí a aj dnes, vlastne, tie rušne jazdia na tom hlavnom ťahu s tým, že sú  
14 postupne nahrádzané rušňami radu 383. Čiže elektróny, ale stále sú nasadzované na tie  
15 rýchlikovej vozbe s tým, že vypúšťa sa, pretože nemajú ... nie sú vybavené ETCS-kom, ktoré  
16 umožňuje rýchlosť až 160 kilometrov rýchlosť. Tieto to nemajú, čiže tým pádom dochádza  
17 k zníženiu rýchlosti rýchlikov, ale aj tak pri nedostatku rušňov 36 ... 383 sú nahrádzané tou  
18 362. Takže viete, že to je dvojsystémový rušeň a z toho dôvodu je schopný jazdiť na dvoch  
19 systémoch. Čiže aké poznáme systémy u nás na sieti?

20 **Žiak:** Jednosmerný a striedavý.

21 **Učiteľ:** Ten jednosmerný je aké napätie?

22 **Žiak:** Jednosmerný má 3 kV a striedavý má 25 kV a 55 Hz.

23 **Učiteľ:** Správne. Čiže máme dve rozličné napätia, z toho dôvodu sú aj tie odvody tohto  
24 hnacieho vozidla uspořobené tomuto. Čiže budeme mať dva hlavné vypínače. Jeden bude  
25 na to napätie 3 kV jednosmerné. A druhý hlavný vypínač bude na tých 25 kV frekvencii 50  
26 Hz tej jednofázovej sústavy. Čiže tú jednofázovú sústavu sa nachádza pokiaľ? Ďalší kolega.  
27 Pokiaľ máme ťahaných 25 kV z Bratislavy?



1 **Žiak:** Po Púchov.

2 **Učiteľ:** No, to teraz je to po Púchov. Čiže Púchov je ešte 25 kV a ďalej potom severný ťah je  
3 3 kV. Čiže v Púchove musí prepnúť lokomotíva vypínače, aby mohla jazdiť potom na iný  
4 systém. Správne. Takže preberieme si tie vysokonapäťové schémy, nakoľko Vaše odborné  
5 zamestnanie, ehm, zameranie je, buď elektromechanik, alebo rušňovodič. Čiže obidve tieto  
6 profesie sa stretnete s týmto rušňom a budete na ňom vykonávať opravy, či už ako  
7 rušňovodič, alebo ako elektromechanik. Čiže aj ten rušňovodič má tam povolené nejaké  
8 opravy a naozaj tá prevádzková prax vyžaduje, aby ste tam aj ako rušňovodiči si vedeli  
9 pomôcť a vedeli si urobiť nejakú opravu na lokomotíve, keď sa tam niečo pokazí. Takže by  
10 sme si postupne prebrali jednotlivé tie obvody, podľa toho, na akom budeme systéme s tým,  
11 že už ako ste naučení, máte pred sebou schémy. A keď popíšeme nejaký ten prvok alebo  
12 nejaké to zariadenie, ktoré je na tej mašinke, píšete si to potom, prosím Vás, priamo k tomu  
13 kontaktu alebo k tomu zariadeniu, ktoré tam je, aby keď budete na skúškach, aby ste potom  
14 nehľadali, že o čo sa jedná. A hlavne aj v tej prevádzkovej praxi, keď už budete robiť  
15 samostatne, budete robiť pod stresom či už ako rušňovodiči, budete si musieť sami niečo  
16 opraviť, aby ste nerozmýšľali, čo to je, kde to je, ale mám to napísané vedľa toho. Čiže aby  
17 ste si vedeli rýchlo pomôcť. Takže ak nemáte žiadne otázky, tak by sme mohli prejsť teda  
18 k jednotlivej schéme. Čiže začali by sme s tou trakčnou témou. Čiže to je tá schéma, ktorá je  
19 vysokonapäťová, kde, vlastne, sa dostaneme tými vstupnými obvody do jadra lokomotívy  
20 s tým, že ako ste správne povedali, sú tam dva systémy. Čiže najskôr si preberieme jeden  
21 systém a potom prejdeme na ten druhý systém lokomotívy. Čiže podľa toho, ktorý budeme  
22 mať zapnutý. Takže, ktorý systém chcete prebrať najskôr? Dám Vám na výber.

23 **Žiak:** Môžeme jednosmerný.

24 **Učiteľ:** Jednosmerný. Dobré. Vidím, že ste sa jednohlasne zhodli. Takže nachádzame sa aj tu  
25 vo Vrútkach na jednosmernom systéme, takže máme to bližšie. Takže poďme na ten  
26 jednosmerný systém. Takže budeme začínať na schéme tu hore, kde máme nejaké zariadenia,  
27 ktoré sú označené ako X01, X02. Čo je to?

28 **Žiaci:** Zberače.

29 **Učiteľ:** Zberák, áno. Svorkovnicou by bolo lokomotívu dosť zle pripojiť ku troleju, pretože by  
30 ste sa s ňou nepohli alebo teda pohli aj s trolejom potom. Takže sú to zberače. Máme dva,  
31 v praxi stačí, keď mám zdvihnutý jeden zberač, hej, ku troleju. Čiže dva zberače sa počas jazdy  
32 nesmú používať alebo teda nepoužívajú. A používame jeden zberač. Je jedno, ktorý mám.  
33 Používa sa ... Podľa predpisu by sa mal použiť vždycky zadný zberač v smere jazdy. Čiže  
34 používam ten zadný, len pri nejakých výnimkách použijem ten predný zberač. Takže každý  
35 zberač, keď budem pokračovať ďalej, má svoj odpojovač. Tie odpojovače sú zapojené trvale  
36 v prevádzke s tým, že odpojím ho jedine vtedy, ak dôjde k havárii zberača. To znamená, že za  
37 nejakých okolností ten zberač sa poškodí, či už vinou troleja, alebo teda zlou obsluhou  
38 a v tom prípade ho potrebujem odpojiť. Takže vtedy idem do strojojne a týmto ručným  
39 odpojovačom dokážem daný zberač odpojiť. A potom pokračujem v jazde na ten dobrý



1 zberač, ktorý mi zostal na lokomotíve. Takže máme ručné odpojovače, ktoré sú označené  
2 ako Q03 a Q04. Dostávam sa odtiaľ na zbernicu, ktorá je označená ako O03, ktorá mi prepája  
3 celú strechu lokomotívy. Z toho dôvodu je aj v podstate teraz jedno, na ... v ktorom systéme  
4 zdvihnem hociktorý zberač. Kedysi, keď boli lokomotívy vyrobené, bol jeden zberač urobený  
5 na striedavý systém, druhý na jednosmerný s tým, že potom sa to prerobilo a dnes máme  
6 obidva zberače univerzálne, čiže na každý systém. Dôležité je, že na tej zbernici, ktorú tu  
7 mám, mám uzol, z ktorého budem pokračovať ďalej, cez nejaký preradný odpor, ktorý je  
8 označený ako R22. A dostávam sa na indikačné trafo TO6. TO6, keď sme na jednosmernom  
9 systéme, má nejaký význam?

10 **Žiak:** Nie.

11 **Učiteľ:** Transformátor?

12 **Žiak:** Nie.

13 **Učiteľ:** Nie. Transformátor na jednosmernom systéme, pokiaľ mám napätie jednosmerné,  
14 viete, že sa nenatransformuje nič, čiže vtedy ten transformátor slúži ako holý vodič.  
15 A pokračujem ďalej a prídem na K01, čo je indikačné relé pre jednosmerný systém. Takže 3  
16 dostal som sa na jednosmernom systéme s napätím na K01, ktorá mi zopne a tým pádom,  
17 že zopla, tak mi naindikovalo, že som na jednosmernom systéme. Áno? Mašinka si zistila,  
18 tým, že som zdvihol zberač, mašinka si zistila, na akom systéme sa nachádzam. Keby som bol  
19 na striedavom systéme, čo sa stane? Prídem s napätím 25 kV pokiaľ?

20 **Žiak:** Po trafo.

21 **Učiteľ:** Po to trafo. Teraz trafo tým, že tu mi prišlo 25 kV striedavých, na výstupe sa mi  
22 naindikuje koľko?

23 **Žiak:** 84.

24 **Učiteľ:** Je tam napísané, 84. Iná literatúra udáva 100 V. Keď si zapamätáte 100 V, budete  
25 presnejší. Takže naindikuje mi 100 V a zase ide do nejakého systému merania, ktoré mi  
26 naindikuje, že mašinka sa nachádza na striedavom systéme. To znamená, keď budem na  
27 striedavom systéme, zopne mi K01?

28 **Žiak:** Nie.

29 **Učiteľ:** Nie, lebo tu už mám na výstupe koľko voltov? Keď som na striedavom?

30 **Žiak:** 84?

31 **Učiteľ:** Tuto na tej vetve, tu dole v tomto. Koľko je tam?

32 **Žiak:** 25.



- 1 **Učiteľ:** Tu bolo 25 kV a tu je? Som v zemnej vetvy. Koľko má zemná vetva?
- 2 **Žiak:** 0.
- 3 **Učiteľ:** Nula. Čiže tam mám 0 V, presne tak. Tu sa mi naindikovalo 100 V a tu mám 0. Čiže
- 4 KO1 mi nedokáže zopnúť, čiže nemôže sa pomýliť a zopnúť, aj striedavý, aj jednosmerný
- 5 systém. Presne tak. Takže takýmto spôsobom si mašinka určuje, na ktorom systéme sa
- 6 nachádza. Vidím, že ste sa pripravovali. Takže to bola indikácia systému. Tým, že mi
- 7 naindikovalo, ale sme povedali, že ideme najprv na jednosmerný systém, tak čo sa stalo?
- 8 Mne prepne QO6 z tejto polohy, ako je kreslená. V akej polohe je teraz kreslená?
- 9 **Žiak:** Po vypnutí z obsluhy?
- 10 **Učiteľ:** No? Čiže je obvod aký?
- 11 **Žiak:** Uzemnený.
- 12 **Učiteľ:** Uzemnený. Správne. Čiže je uzemnený obvod a tým, že mi nameralo, že som na
- 13 jednosmernom systéme, kontakt sa mi prepne z polohy A2 do polohy?
- 14 **Žiak:** A1.
- 15 **Učiteľ:** A1. Správne. Takže s napätím 3 kV budem pokračovať ďalej. Dostávam sa okolo FO2,
- 16 čo je?
- 17 **Žiak:** Bleskoistka.
- 18 **Učiteľ:** Bleskoistka. Správne. Bleskoistka pre jednosmerný systém. Na čo slúži bleskoistka?
- 19 Kto vie?
- 20 **Žiak:** Je to v podstate atmosférické ...
- 21 **Učiteľ:** Atmosférické prepätie, áno. Čiže nad 4 kV by mala zopnúť a zvieť prepätie do zeme
- 22 skratov. Čiže priamo do zeme, áno. Čiže hlavne pri tých búrkach, v prípade nejakého zásahu
- 23 blesku do troleja, aby mi to vysoké napätie nevošlo do lokomotívy, tak bleskoistka zaúčinkuje
- 24 a zvádza mi to celé do zeme. Pokračujem vodičom ďalej, kde sa mi nachádza tlmivka, ale
- 25 tlmivka vieme, že máme aké napätie jednosmerné? Čiže má nejaký význam?
- 26 **Žiak:** Nie. Nemá.
- 27 **Učiteľ:** V podstate pri normálnej činnosti nie. A prečo ju tam konštruktér dal do tohto
- 28 obvodu, keď sú na jednosmernom systéme? Lebo toto je obvod pre jednosmerný obvod
- 29 lokomotívy. Takže má tam význam v tom prípade, (*Kreslí fixkou na tabuľu.*) čiže keď si
- 30 vezmete, že máme nejaké napätie v troleji, hej? Čiže normálna hodnota je? Koľko ste
- 31 povedali? 3000 V, hej? 3000 V, čiže mám tam nejakých 3000 V, ktoré by tam malo byť. Ale
- 32 viete, že na tej trati sa nenachádzate sami, že sú pred Vami, za Vami, či už nákladné vlaky,



1 alebo osobné vlaky, prípadne nejakí súkromní dopravcovia a majú tak isto odber z tej troleje,  
2 hej? Čiže bude tam nejaký nákladný vlak. Viete, že máme aj dvojce, dvojičky tie rušne. (*Kreslí*  
3 *na tabuľu.*) Čiže ono Vám stiahne, to napätie, na nejakú hodnotu tým, že pôjde za Vami a  
4 bude sa rozbiehať. Stiahne na nejakých 2200 V. Len rušňovodič bude sa tak prudko rozbiehať,  
5 že čo urobí? Preťaží tú mašinku a ona mu čo? Zaúčinkuje hlavný vypínač, ľudovo povedané,  
6 strelí. Čiže dôjde k odľahčeniu a čo urobí to napätie v tom prípade? Proste vyletí hore. Áno.  
7 Urobí nejakú napäťovú špicu a teraz nám vstupuje do činnosti čo? Ten reaktor, ktorý tam je.  
8 Pretože čo on urobí s tou napäťovou špicou? Objaví sa tam magnetické pole na tej cievke  
9 a viete, že čo urobí magnetické pole? Pôsobí proti toku prúdu a čiže celé to napätie mi čo?  
10 Zoseká na nejakú takúto hodnotu. Hej? Čiže teraz to pôjde do činnosti a reaktor, v podstate  
11 je to hrubý kus pásoviny, ktorý by normálne nemal mať žiadnu účinnosť, ale práve pri  
12 takýchto výkyvoch napätia v troleji dokáže vyrovnávať tie napäťové špice. Hej? Takže preto  
13 ho tam konštruktér dal a preto ho nájdete aj na každej jednosmernej lokomotíve, aby Vám,  
14 vlastne, vyhladzoval tieto výkyvy napätia v troleji. Pokračujeme ďalej a dostávame sa sem  
15 do uzla. Všetci sme tam šťastne? Nezablúdil zatiaľ nikto, hej? Z tohto uzla prichádzam ku ...  
16 doprava k hlavnému vypínaču, ktorý ale ešte nemám zopnutý, lebo som ho ešte nezopínal.  
17 Ale budem pokračovať aj ďalej vodičom 005 a pôjdem sem dole a prídem k poistke, ktorá  
18 má označenie ako koľko?

19 **Žiak:** E21.

20 **Učiteľ:** E21 a hodnotu 2 A. Je to poistka, ktorá mi stráži toto zariadenie, ktoré sa tu nachádza  
21 a ktoré je označené ako K02. A to je napäťová ochrana, ehm, jednosmerného systému. Na  
22 čo potrebujem napäťovú ochranu na lokomotíve?

23 **Žiak:** No keď dôjde k tomu prepätiu, tak aby sa nič nestalo.

24 **Učiteľ:** Nie. Nie. Nie. Prepätie mi toto očese, ale má to aj s prepätím, ale aj ... Čiže na čo  
25 potrebujete, doma máte tiež nejaké ... Môžete mať nejaké napäťové ochrany a podobné veci,  
26 čiže ona mi sleduje čo? Že tá mašinka musí mať nejaký stanovený rozsah, v ktorom môže  
27 pracovať. Áno? Čiže to napätie môže mať maximálne 3600 V. To je tá jeho maximálna  
28 hodnota. Alebo minimálna hodnota je koľko? Kto vie?

29 **Žiak:** 2000?

30 **Učiteľ:** 2000 V. Hej? Čiže ten rozsah toho napätia, to maximum a minimum, mi sleduje táto  
31 K02, tá napäťová ochrana. Hej? Čiže aj doma by Vám vysávač nefungoval, keby ste tam mali  
32 namiesto 230 V, 100 V. Hej? Asi by to nebolo dobré. A to isté platí aj pre tú lokomotívu.  
33 Čiže keby Vám napätie kleslo pod 2000 V, ona by Vám išla, tá lokomotíva. Hej? Síce slabšie,  
34 ale teraz si predstavte zrazu, že by to na meniarňi zapli to napätie a vyletelo by na nejakých  
35 3300 V. Čiže o nejakých 1000 V viac. Čiže by ste sa utrhlí od vlaku s tou lokomotívou. Hej?  
36 Čiže z toho dôvodu, aj tá lokomotíva, aj si stieži alebo stráži určitý rozsah toho napätia,  
37 ktorý je v tej troleji a musí byť v tej danej tolerancii takzvane, odborné sa udáva, mínus 1000,  
38 plus 600 voltov. Hej? Čiže na jednosmernom systéme máme tých 3000 V a môžeme byť



- 1 maximálne 3600, minimum 2000 V. Keby sa Vám prepálila táto poistka, pôjde Vám tá  
2 mašinka?
- 3 **Žiak:** Asi nie.
- 4 **Učiteľ:** Nepôjde. Prečo? Lebo nebude mať žiadne napätie. To znamená, mašinka si bude  
5 myslieť, že v troleji nie je žiadne napätie. Správne. Okrem toho, k tej napäťovej ochrane,  
6 máme paralelne ešte zaradené dva voltmetre, ktoré nájdem na stanovišti rušňovodiča  
7 a ukazujú mi čo?
- 8 **Žiaci:** Napätie.
- 9 **Učiteľ:** Aké napätie je v troleji. Na akom systéme?
- 10 **Žiaci:** Na jednosmernom.
- 11 **Učiteľ:** Na jednosmernom. Správne. Čiže budem vidieť, tých 3000 V, či sa mi nachádza  
12 v troleji, alebo nie. Hej? Čiže môžem si to skontrolovať aj priamo na stanovišti rušňovodiča.  
13 Čiže po zdvihnutí zberača, ešte nemám zapnutý hlavný vypínač a vidíte? Dostávam sa kde?  
14 Objaví sa mi napätie na stanovišti a viem si skontrolovať, koľko je napätie v troleji. Čiže aj  
15 ako rušňovodič, aj ako obsluha si viem skontrolovať, či je napätie v troleji v poriadku. Pokiaľ  
16 by bolo mimo medze, tak samozrejme, mám tam nejakú tú ochranu, ktorá mi nedovolí  
17 prevádzkovať tú mašinku na napätí mimo medze. Čiže pokiaľ je napätie v poriadku, môžem  
18 čo urobiť?
- 19 **Žiaci:** Zapnúť hlavný vypínač.
- 20 **Učiteľ:** Zapnúť hlavný vypínač. Správne. Čiže hlavný vypínač, viete, že je zariadenie, ktoré  
21 slúži na pripojenie alebo odpojenie lokomotívy od napätia. Čiže celý výkon lokomotívy sa  
22 ťahá cez ten hlavný vypínač. To znamená, že hlavný vypínač musí byť konštruovaný tak, aby  
23 dokázal pod maximálnou záťažou vypnúť lokomotívu od výkonu. Hej? Čiže tie prúdy tam  
24 môžu tieť rádovo až cez nejakých 2700 A. Čo je dosť veľké pri napätí 3000 V. Čiže to sú  
25 dosť veľké prúdy. A lokomotíva to musí pod takouto záťažou dokázať. Ten hlavný vypínač  
26 to musí dokázať vypnúť bez toho, aby došlo k jeho poškodeniu. Hej? Čiže naozaj, ten vypínač  
27 je stále stavaný tak, aby dokázal tieto skratové prúdy, ktoré tam sú, vypnúť. Hej? Takže, takže  
28 jeho konštrukcia tomu aj zodpovedá. Pokračujeme cez zopnutý hlavný vypínač ďalej  
29 a dostávame sa sem, do tohto uzlíka, ktorým pôjdeme dole, ale zároveň pôjdeme aj doprava.  
30 Čiže najskôr si preberieme ten obvod, ktorým budeme pokračovať dole. Čiže to je taký  
31 jednoduchší obvod, ale zase pre komfort cestujúcich je dôležitý. Takže keď pôjdeme dole,  
32 pokračujem, prídem na nejakú ochranu, ktorá je označená ako K09 a je pri nej hodnota 270  
33 A. Kto vie, čo to môže byť za ochrana?
- 34 **Žiak:** Nadprúdová ochrana vlakového kúrenia.



- 1 **Učiteľ:** Správne. Čiže je to nadprúdová ochrana vlakového kúrenia. Čiže to je kúrenie, ktorým  
2 vykurujem súpravu vlaku. Či už kúrenie cez zimu, alebo teda klimatizáciu v letnom období.  
3 Takže pokračujem cez tú nadprúdovú ochranu, prídem ku prepojovaču systému vlakového  
4 kúrenia, ktorý je označený ako Q07 a prepína mi medzi systémy tým jednosmerným  
5 a striedavým. Teraz, v tejto polohe, ako je kreslený, je pre aký systém? Čo myslíte?
- 6 **Žiak:** Pre striedavý.
- 7 **Učiteľ:** Pre striedavý. Správne. Čiže keby bol pre jednosmerný systém, tak tie nože sú spojené  
8 s tou svorkou A a E alebo B a D. Hej? Čiže sú paralelne dva kontakty v sebe z dôvodu  
9 posilnenia a boli by preklenuté do tej dolnej polohy. Takže pokračujem ďalej a dostávam sa  
10 ku stykaču K85. Čo je stykač vlakového kúrenia, ktorý keď zopne ... Kto ho zopína?
- 11 **Žiak:** Rušňovodič.
- 12 **Učiteľ:** Rušňovodič. Správne. Na pulte tým kľúčom veľkým, ktorým privesuje kábel vlakového  
13 kúrenia. Čiže zopne si ho rušňovodič a následne sa s napätím dostávam na čelá rušňa  
14 s napätím 3000 V. Preto kúrenie súpravy, ktorým potrebujem vykurovať tie vagóny. Takže  
15 toľko ku kúreniu na jednosmernom systéme, ktoré je jednoduchšie oproti striedavému  
16 systému. Vrátime sa naspäť sem do uzla, kde sme odbočili na to kúrenie a pokračujem ďalej  
17 vodičom 005 a prichádzam ku vstupnej cievke diferenciálnej ochrany, ktorá je ako označená  
18 vo Vašich výkresoch?
- 19 **Žiak:** K03.
- 20 **Učiteľ:** K03. Čo to znamená tá diferenciálna ochrana? Kto mi to vie povedať?
- 21 **Žiak:** V podstate ona je dvakrát, teda to napätie tam musí byť také rovnaké.
- 22 **Učiteľ:** Správne. Ona má dva cievky. Takže má, v obvode lokomotívy, má vstupnú cievku  
23 a výstupnú cievku. Čiže keď si pozrieme, tu mám K03 vstupnú cievku a dole, v mínusovej  
24 vetve, mám K03 výstupnú cievku. To znamená, že tie cievky sú navinuté proti sebe. A prúdy,  
25 ktoré mi tečú do lokomotívy z toho troleja, tečú mi do obvodu lokomotívy, sa mi musia tie  
26 isté prúdy vráca naspäť, kde?
- 27 **Žiak:** Do ...
- 28 **Učiteľ:** Do meniarne, správne. Čiže do koľajnice a naspäť do meniarne. Čo som z tej meniarne  
29 zobral, musím tam vrátiť. Čiže ono mi to musí prejsť, pokiaľ je dobrý izolačný stav na  
30 lokomotíve, musí mi to celým tým obvodom lokomotívy prejsť, ktorý si my pre dneska  
31 preberieme a následne sa vrátiť naspäť do koľajnice. Kedy sa mi nevrátia celé tie prúdy do  
32 koľajnice? V akom prípade?
- 33 **Žiak:** Keď sa to niekde prerazí?



- 1 **Učiteľ:** Áno, niekde je skrat v obvode. Hej? Čiže najčastejšie býva skrat v trakčných  
2 motoroch, kde je najväčší odber. Čiže z nejakého dôvodu dôjde k porušeniu izolácie a tie  
3 prúdy mi začnú tiecť z toho trakčného motora priamo na kostru. Čiže nepotečú mi tadeto  
4 cez tú výstupnú cievku, ale začnú mi kdesi na tom motore ... Tu máme pomocné pohony, ale  
5 aj tam to môže byť. Začnú mi prerážať na kostru a do koľaje sa mi vracajú priamo cez kostru  
6 lokomotívy. Hej? Čiže mimo tejto výpusťnej cievky. To znamená, tu mi vo výkone tieklo,  
7 povedzme si, 2000 A, nastal niekde skrat a tu mi bude vytekať von, nie 2000, ale iba 1000  
8 A. Koľko je nastavená?
- 9 **Žiak:** 120.
- 10 **Učiteľ:** 120, tá diferencia. Čiže akonáhle je rozdiel medzi vstupom a výstupom viac ako 120  
11 A, dôjde k zaúčinkovaniu tej diferenciálnej ochrany a vypína mi čo?
- 12 **Žiaci:** Hlavný vypínač.
- 13 **Učiteľ:** Hlavný vypínač. Správne. Takže porovnáva mi tie vstupy. Čiže tuto sme mali ochranu  
14 akú? Ktorá mi sledovala čo?
- 15 **Žiak:** Napätie.
- 16 **Učiteľ:** Napätie v troleji a tu je ochrana, ktorá mi sleduje izolačný stav lokomotívy. Áno.  
17 Takže budeme pokračovať z tej vstupnej cievky ďalej. Prechádzam cez vyhladzovaciu tlmivku  
18 a tu vstupujem do diódového usmerňovača, ktorý si povieme na jednosmernom systéme, na  
19 čo je diódový usmerňovač? Však mám jednosmerné napätie? Ale vysvetlíme si neskôr, keď  
20 doberieme celú schému. Čiže prechádzam cez tú diódu jednu aj druhú v tom gretzovom  
21 zapojení a idem ďalej vodičom 009 a dostávam sa sem do uzla. Hore rovno ešte ísť  
22 nemôžem, preto je tam nejaký stykač K36, ktorý mi ešte nezopol. Takže z uzla zatočíme  
23 doprava a budeme pokračovať cez poistku E05, ktorá má hodnotu 60 A, cez nabíjací odpor  
24 R05 a dostávam sa na hlavný filter lokomotívy C04, ktorý sa mi začne nabíjať na tú hodnotu  
25 toho trolejového napätia. Hej? Čiže postupne sa mi ten kondenzátor začne nabíjať a obvod  
26 následne uzatváram tadeto cez vodič 197, cez výstupnú cievku diferenciálnej ochrany  
27 a dostávam sa kde? Na koľajnicu a naspäť do meniarne. Keď sa tento kondenzátor nabije na  
28 hodnotu 2000 A ... Ehm. 2000 V. Pardon. Tak čo sa stane? Zopne mi stykač K36, ktorý mi  
29 vykráti obvod od nabíjacej poistky F05, aj odporu R05 a C04 sa mi donabíja na tú hodnotu  
30 trolejového napätia už cez zopnutý stykač K36. Tak isto potom ten stykač je zopnutý počas  
31 celej prevádzky hnacieho vozidla. Prečo? Lebo sme si povedali, že koľko môže tadeto tiecť?  
32 Kludne aj 2500 A. To znamená, že koľko bola poistka? 60 A. Ona by to nevydržala, ten výkon,  
33 že? Takže musíme to napájať už cez ten stykač a nie cez tú poistku, pretože by došlo k jej  
34 prepáleniu. Keď si pozriete k tomu odporu alebo tomu kondenzátoru C04 k tomu hlavnému  
35 filtru. Mám zase paralelne pripojené nejaké kilovoltmetre, ale tieto kilovoltmetre sa mi  
36 nenachádzajú na stanovišti rušňovodiča ako tieto, ale nachádzajú sa mi v strojovni rušňa.  
37 Čiže cez presklené dvere, ktoré vedú do strojovne, si dokážete pozrieť koľko, aké mám  
38 napätie aj na kondenzátore C04. Ten kondenzátor C04 je dôležitý preto, pretože z neho





1 následne budeme vychádzať pri ďalšej prevádzke hnacieho vozidla. Hej? Čiže on slúži na to,  
2 aby mi vyhladzoval alebo stabilizoval to napätie, ktoré som ja dostal z troleje, aby mi to ...  
3 Aby mi to celé ustabilizoval a odtiaľ budem potom teda napájať celé to hnacie vozidlo. Ehm.  
4 Takže to bol jednosmerný systém. Okrem toho, keď to mám nabité na ... Môžeme si dať  
5 krátku prestávku? (*Po prestávke.*) Dobre, takže máme tu jeden dôležitý obvod, ktorý sa  
6 nachádza tu. A ten obvod slúži na to, že keď ja vypnem alebo chcem vypnúť lokomotívu  
7 a následne prejsť cez strojovňu ako rušňovodič. Čiže potrebujem tým, že som tento hlavný  
8 filter nabil na napätie 3000 V ... To znamená, že ja keď vypnem hlavný vypínač, čo sa stane?  
9 Tu ho vypnem, čiže odpojím obvod odkiaľ? Odtiaľto od troleja, ale filter mám stále nabitý,  
10 že? Čiže keby som vošiel do strojovne a chcel by som tam niečo opravovať alebo či už len  
11 prejsť tou strojovňou, sú tam tie výkonové prvky, ktorú sú holé, nie sú zaizolované, takže  
12 mohlo by sa stať čo? Že by došlo k pracovnému úrazu, že Vás zasiahne to vysoké napätie.  
13 Z toho dôvodu ja potrebujem ten kondenzátor, tú C04, nejako vybiť. A vybíjam ju následne  
14 tým, keď vypnem hlavný vypínač, tak paralelne v tej C04 mám potom zaradený tento obvod  
15 a zopína mi tzv. skratovací stykač K37. A to napätie, tých 3000 V, mi tadeto, týmto  
16 obvodíkom, zvädza cez vybíjací odpor R06 do kolajnice a mám zabezpečený bezpečný stav  
17 v strojovni a môžem vstúpiť do strojovne lokomotívy. Takže toľko k jednosmernému  
18 systému. Nejaké otázky alebo čo ešte Vás zaujalo pri tom jednosmernom systéme?  
19 Nezrovnalosti žiadne? (*Žiaci krútia hlavou.*) Dobre, takže ďakujem a môžeme prejsť teda na  
20 ten striedavý systém, ktorý je trošku zložitejší. Pretože lokomotíva, keď bola vyrobená od  
21 tej C04 ďalej, celé jadro lokomotívy je urobené na jednosmerný systém. To znamená, že aj  
22 keď som na striedavom systéme, tak si z toho napätia 25 kV musím urobiť koľko?

23 **Žiak:** 3000.

24 **Učiteľ:** Tých 3000 V jednosmerných. Správne. Čiže ako to urobím?

25 **Žiak:** Usmerňovač. Usmerňovačom.

26 **Učiteľ:** Usmerňovačom, ten to usmerní. Ale ešte pred tým?

27 **Žiak:** Transformátorom.

28 **Učiteľ:** Pred tým musím vojsť do nejakého trakčného transformátora, áno, ktorý mi z tých  
29 25 kV urobí 3000 V. A následne potom budem prechádzať cez ten usmerňovač, ktorý mi  
30 z toho urobí to jednosmerné napätie. Hej? Čiže ten transformátor sa nachádza v týchto  
31 miestach. Čiže každá lokomotíva si vozí so sebou veľký transformátor, ktorý sa nachádza  
32 kde na tej lokomotíve? Ak ste ju videli?

33 **Žiak:** Medzi ... medzi podvozkami.

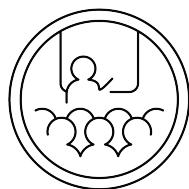
34 **Učiteľ:** Medzi podvozkami je. Správne. Je ponorený v oleji. Chladienie má olejom a nachádza  
35 sa teda medzi tými podvozkami na spodku lokomotívy. Takže poďme si pozrieť, ako to  
36 funguje na tom striedavom systéme. Takže budeme zase vychádzať z toho zberača X01, cez  
37 odpojovač zberača sa dostávame na tú zbernicu 003, kde mi teraz bude vstupovať do



- 1 činnosti už nie K01, ale to meracie trafo. Hej? Čiže tá T06 a následne mi potom dovolí  
2 zopnúť Q02, čo je striedavý hlavný vypínač. Kto vie, kde sa nachádza ten striedavý vypínač?
- 3 **Žiak:** Na streche.
- 4 **Učiteľ:** Na streche lokomotívy, áno. Čiže ako viete, že zop ... hlavný vypínač, že vypne?
- 5 **Žiak:** Nejak to počuť.
- 6 **Žiak:** To počuť.
- 7 **Učiteľ:** Riadne to strelí. Hej? Čiže taká nezainteresovaná osoba sa aj zľakne, pretože tým, že  
8 vypne, je ... Vypína sa tlakom vzduchu a ten tlak vzduchu sa používa na čo?
- 9 **Žiak:** Na zášanie, zášanie elektrického oblúku.
- 10 **Učiteľ:** Správne. Na to zhasenie toho elektrického oblúku, ktorý vzniká pri vypínaní týchto  
11 kontaktných prvkov a vlastne tým tlakom vzduchu ten oblúk je vyfukovaný von do ovzdušia  
12 a tým pádom uchladený a zhasnutý. Takže pokračujem ďalej, cez ten striedavý hlavný  
13 vypínač a dostávam sa týmto obvodom a zase vstupujem cez nejakú vstupnú cievku  
14 diferenciálnej ochrany primáru trakčného transformátora. Na koľko je nastavená?
- 15 **Žiaci:** 420 A.
- 16 **Učiteľ:** No, 420 A. A ďalšia, ktorá je nadprúdová. Čiže ktorá je diferenciálka, ktorá je  
17 nadprúdová?
- 18 **Žiak:** Tá hned' pod tým, 37.
- 19 **Učiteľ:** Čiže tá 37 A je tá diferenciálka. A tá na vrchu je čo? Nadprúdová ochrana primáru  
20 trafa. Hej? Čiže vstupujem do primáru trafa, ktorý sa nachádza tu a pokračujem ďalej cez  
21 výstupnú cievku diferenciálnej ochrany, cez meranie spotreby a dostávam sa ďalej na  
22 koľajnicu. Čiže mínusovou vetvou. Čiže vstúpil som s napätím 25 kV na primár trakčného  
23 transformátora. Následne, čo sa mi udeje na sekundároch? Čiže na pravej strane mám dve  
24 vinutia sekundárneho vinutia, ktoré mi slúžia pre trakciu. Tu na tejto ľavej strane mám zase  
25 dve vinutia, ktoré mi slúžia na čo?
- 26 **Žiaci:** Na kúrenie.
- 27 **Učiteľ:** Na vlakové kúrenie. Správne. Čiže na obidvoch vinutiach alebo na obidvoch stranách  
28 sa mi na každom tom vinutí natransformuje, pre Vaše lepšie zapamätanie, približne 1500 V.  
29 Hej? Čiže máte tam napísanú väčšiu hodnotu, ale to je preto, lebo tam dochádza potom  
30 k nejakým úbytkom napätia. Kde? Na usmerňovači. Takže pre Vás, ale pre tú výučbu, keď si  
31 zapamätáte ako rušňovodiči alebo aj ako elektromechanici, keď tu mám 1500 V a 1500 V,  
32 ale ja potrebujem dostať tu koľko?



- 1 **Žiaci:** 3000.
- 2 **Učiteľ:** 3000. Čiže ako budú zaradené tie sekundáre, aby som tam dostal 3000? Sériovo či  
3 paralelne?
- 4 **Žiak:** Sériovo?
- 5 **Učiteľ:** Správne. V sérii. Čiže napätie sa mi sčíta vtedy, keď budú zaradené v sérii. Čiže 1500  
6 plus 1500, dostane výstupné napätie 3000 V na kondenzátor. Čiže ako to bude? To napätie  
7 sa sčítavať a ako mi budú tieť tie prúdy v tom sekundárnom obvode? Čiže ja budem  
8 vychádzať z tohto spodného transformátora. Prechádzam cez nadprúdovú ochranu, ale  
9 teraz sekundárneho vinutia, vstupujem do usmerňovača, vodičom tadeto v strede  
10 vychádzam von, hore, doprava cez vyhladzovaciu tlmivku. Stíhate sledovať?
- 11 **Žiak:** Uhm.
- 12 **Žiak:** Áno.
- 13 **Žiak:** Hej.
- 14 **Učiteľ:** Vstupujem do druhej časti usmerňovača. Idem tou dolnou diódou dole. Prichádzam  
15 na ďalšie vinutie a prechádzam celý, čo som urobil 1500 plus 1500.
- 16 **Žiak:** 3000.
- 17 **Učiteľ:** Tu hore už mám koľko teraz? 3000 V. Čiže vychádzam von cez nadprúdovú ochranu  
18 primáru, ehm, sekundáru druhého vinutia a tadeto vychádzam cez túto diódu von. A zase to  
19 isté, ako sme mali na jednosmernom systéme. Čiže najskôr pôjdem cez poistku F05 ako  
20 nabíjací odpor. Dostávam sa kde? Na C04 a neskôr, keď tu dostanem napätie väčšie ako  
21 2000 V, zopína mi stykač K36 a už to budem nabíjať tade. Rozdiel oproti jednosmernému  
22 systému bude ten, že teraz z C04 sa nebudem vracieť do koľaje, ale budem sa vracieť kde? Ku  
23 zdroju odkiaľ som vyšiel?
- 24 **Žiak:** Z usmerňovača.
- 25 **Učiteľ:** Musím sa vrátiť naspäť sem do usmerňovača a obvod uzavriem tadeto na  
26 sekundárne vinutie toho transformátora. Hej? Čiže takýmto spôsobom je napájaná trakcia  
27 na striedavom systéme. Okrem toho, táto ľavá strana toho transformátora, máme ďalšie  
28 dve vinutia, ktoré ste povedali, že je na kúrenie vlaku. A viete, že na striedavom systéme  
29 môžem kúriť akým napätím?
- 30 **Žiak:** 1500.
- 31 **Učiteľ:** Aj 1500 V alebo?
- 32 **Žiak:** 3000.



- 1 **Učiteľ:** 3000. Mám na výber. Áno. Čiže môžem do to, do to ... Kto si to volí?
- 2 **Žiaci:** Rušňovodič.
- 3 **Učiteľ:** Rušňovodič, áno. Tým spínačom toho vlakového kúrenia si nastavíte, buď 1500, alebo  
4 3000 V. To znamená, že už, tak ako ste tu správne povedali, aj tu viete, že tie vinutia budú  
5 buď zaradené ako?
- 6 **Žiaci:** Sériovo alebo paralelne.
- 7 **Učiteľ:** Čiže keď budú v sérii, budú kúriť 3000 V, keď budú paralelne, budú kúriť 1500 V. Hej?  
8 Čiže poďme si to pozrieť, ako to je zapojené. Za to kúrenie 1500, 3000 zodpovedá tento  
9 prepínač alebo tento prepínač Q31. Ovládate ho Vy podľa toho, ako zopnete ten kľúč  
10 vlakového kúrenia. Takže buď Vám prepne to tej polohy, ako je kreslené. Čiže budú tie vinutia  
11 v sérii. Alebo tie nože prepnú sem dole a bude to paralelne. Takže poďme na tú sériu, najskôr  
12 na tých 3000 V. Čiže budem vychádzať z tohto spodného vinutia, tadeto prechádzam cez,  
13 cez tie nože Q31 a vidíte, že s tým napätím 1500 sa dostávam na druhé vinutie. Čiže mám  
14 1500 plus 1500 a dostanem tu 3000 V a prejdem cez tie svorky B, C a dostávam sa cez  
15 stykač vlakového kúrenia do ... kde? Na čelo rušňa a môžem si napájať ...
- 16 **Žiak:** Súpravu.
- 17 **Učiteľ:** Súpravu napätím 3000 V. Keď si navolím 1500 V, tie nože mi prepnú dole. Takže  
18 poďme na tých 1500. Pôjdem z tohto vinutia, ale pôjdem teraz sem dole a vidíte,  
19 obchádzam to druhé vinutie a dostávam sa s napätím 1500 V na čelo rušňa. Čiže takýmto  
20 spôsobom mi to radí, buď do série, alebo do paralelu. Nejaké otázočky máme ešte ku  
21 striedavému systému? Vy ste sa pýtali na niečo.
- 22 **Žiak:** Ja by som sa chcel spýtať, že kedy sa volí 1500 a kedy 3000?
- 23 **Učiteľ:** 1500 Vám určuje alebo teda v medzinárodnej doprave sa kúri 1500 V na striedavom  
24 systéme, pretože zahraničné vozy nepoznajú 3000 V striedavý. Budete mať rakúske vozy,  
25 ale aj české vozy, ktoré nedokážu prepnúť na 3000 striedavý. Hej? Čiže vnútroštátna  
26 preprava naše vagóny poznajú 3000 jedno ... striedavých. Čiže naše sa kúria, budete behať  
27 po Slovensku, sa kúria napätím 3000 V. Ale akonáhle tam budete mať cudzí vozeň v súprave,  
28 musíte prepnúť na 1500 striedavý. Ale pozor. Nie len zahraničné vozy, ale napríklad lôžkové  
29 vozne, ktoré sú kúpené, tie sú kúpené z Rakúska, nepoznajú kúrenie 3000 V, tak isto. Hej?  
30 Čiže keď začali chodiť na tých nočných rýchlikoch tie lôžkové vozne, tak sa nám začal majiteľ  
31 tých vozov sťažovať, že im prepalujeme poistky a vozne im nekúria. A nekúria pre to, lebo  
32 rušňovodiči kúrili tým 3000 striedavých a ten vozeň, to bolo preňho prepätie a zhoreli mu  
33 tam napájacie poistky alebo ktoré nás ... napájajú kúrenie toho daného vagóna a vagón mu  
34 nekúril. Čiže išlo, dochádzalo k závade. Čiže z toho dôvodu sa vo vlakovej dokumentácii  
35 a mal by Vás aj pri skúške brzdy, ktorú Vám bude robiť na tej súprave vozmajster, by Vás  
36 mal upozorniť, ak nie vozmajster, tak vlakvedúci vlaku Vás upozorní, že pán rušňovodič,  
37 budeme kúriť 1500 V. Hej? Čiže u vlakov, ktoré sú tie nočné rýchliky 614, 615, tam je to



1 priamo, že kúrite 1500 V. Ale v prípade nejakej mimoriadnosti, že bol aj v normálnom vlaku  
2 zaradený nejaký cudzí vozeň, tak sa prepína na tých 1500, nekúri sa 3000 V, pretože tieto  
3 vagóny nevydržia ani nepoznajú kúrenie 3000 V striedavý, striedavých. Takže zahraničné  
4 správy to nemajú takéto vysoké kúrenie. No a ešte ste mali jednu otázku Vy.

5 **Žiak:** Ehm. Čo je to 19 a 20?

6 **Učiteľ:** Čo je toto, hej? Čiže z tohto sekundárneho vinutia mám tu odbočku dole, cez poistky  
7 M19 a F20. A mám tu nejaký stykač K91, ktorý mi to pripája, tie koliečka, ktoré tam sú. A tie  
8 koliečka schématicky znázorňujú čo? Kto vie? To sú motory, ktoré poháňajú čerpadlá trafo  
9 oleja. Správne. Čiže sú na striedavom systéme, sme si povedali, že v čom je ponorené to  
10 trafo? V oleji. Hej? Čiže akonáhle som na striedavom systéme, tak potrebujem, aby ten olej  
11 cirkuloval, aby mi odvádzal teplo z toho vinutia a preto tu mám tie čerpadlá. Môže sa Vám  
12 stať v zimnom obvode ... období, že tie čerpadlá sa Vám nerozbehnú. Hej? Ale nie je to  
13 porucha. Prečo? Lebo oni sa zopínajú, ten stykač K91 závisí od toho ... je napojený cez, ktorý  
14 budeme brať neskorších schémach, zistíte, že je napojený cez termostat. Čiže pokiaľ ten olej  
15 má viac ako 15 stupňov, tak vtedy zopne. Hej? Čiže pod 15 stupňov budú mrazy cez zimu,  
16 prídete na studenú lokomotívu, ktorú budete nahadzovať kdesi v Bratislave v depe, nemusia  
17 sa Vám tie čerpadlá rozbehnúť. Tak isto zase, olej aj keď bude horúci, bude ... sa Vám rozsvieti  
18 porucha jedného čerpadla. Stáva sa? Čo vtedy? Ako budem postupovať, keď budete ako  
19 rušňovodiči niektorí z Vás? Je lokomotíva neschopná alebo môže pokračovať? Čiže v prípade  
20 poruchy jedného čerpadla je to sledované zase tlakovým spínačom, že nedosiahol tam  
21 požadovaný tlak oleja. Tak v prípade poruchy je ďalej možné prevádzkovať lokomotívu. Hej?  
22 Vám sa to rozsvieti ako kontrolka na stanovišti rušňovodiča nad hlavou. To si ukážeme, keď  
23 budeme na lokomotíve za chvíľku, ako sa to rozsvieti. Čiže Vy zistíte, že máte poruchu, ale  
24 nie je to dôvod na odstavenie lokomotívy a vyhlásenie za neschopnú. Môže pokračovať  
25 ďalej. Samozrejme, napíšete opravu kde?

26 **Žiak:** Do knihy opráv.

27 **Učiteľ:** Do knihy opráv ako požiadavku na opravu a pri vhodnom odstavení v depe to  
28 opravia, ak sa im to teda podarí. Ehm. Vlastne niektorí z Vás budete opravovať,  
29 elektromechanici, takže budete opravovať, prečo to ... Zisťovať, prečo sa to čerpadlo netočí  
30 a prečo nám vyhlásilo poruchu. Hej? Čiže stáva sa to v praxi, je to, je to ... Mohli by ste sa  
31 stretnúť s touto závadou. Takže čo sa týka toho vstupného bodu napájania, sme si prebrali  
32 všetko. Ďalšie hodiny potom budeme pokračovať v jednotlivých tých trakčných schémach,  
33 ktoré sú potom tak isto pre Vás dôležité, či už ako rušňovodičov a sú to najporuchovejšie  
34 obvody. Čiže tam sú tie trakčné motory, ktoré sú elektricky najviac namáhané a kde  
35 dochádza ku najčastejším poruchám. Čiže aby ste si vedeli veľmi rýchlo pomôcť a aby  
36 nedošlo k nejakému závažnému poškodeniu lokomotívy, aby ste to ... Lebo niektorým sa  
37 môže dariť tak, že nevie, prečo mu vypína ten hlavný vypínač a stále ho bude zopínať dokola,  
38 až vlastne dokáže zničiť trakčný motor na lokomotíve, čo je veľmi drahá záležitosť.  
39 A lokomotíva musí ísť na vyves a dodanie nového motora. Takže vysvetlíme si, ako sa  
40 postupuje aj v týchto prípadoch poruchy. Takže zatiaľ Vám ďakujem, dáme si prestávku.



- 1 **Učiteľ:** *(Sú vo vagóne.)* Dostali sme sa k tej praktickej časti vyučovania, kde, svojim  
2 spôsobom, si prechádzame s budúcimi našimi kolegami a študentami, ktorí, ehm,  
3 navštevujú, ehm, naše pracovisko za účelom, či už vykonávania elektro údržbárskej práce,  
4 alebo teda za účelom toho, že budú to budúci rušňovodiči, tak sa vždycky snažíme prejsť si  
5 aj jednotlivé elektrické zariadenia, ktoré sa nachádzajú ako povinná výzbroj, ehm, našich  
6 ucelených jednotiek. My sa momentálne nachádzame na ucelenej jednotky ... ehm ... ucelenej  
7 jednotke rady 661. Je to dvojsystémová jednotka vyrobená v Škodovke Plzeň a ako sme sa  
8 rozprávali aj na tej teoretickej časti, tak vlastne, jedná sa o dvojsystémovú ucelenú jednotku.  
9 To znamená, že funguje nám na akých systémoch?
- 10 **Žiak:** Funguje nám na, aj striedavom, aj jednosmernom prúde.
- 11 **Učiteľ:** Áno. Ako, sme si povedali, ten jednosmerný systém?
- 12 **Žiak:** Jednosmerný sa označuje DC a striedavý sa označuje AC. Jednosmerný je 3000  
13 V a striedavý 25 000.
- 14 **Učiteľ:** Krásne. Výborne. No, momentálne sa jedná o najmodernejšie jednotky, ktoré vlastní  
15 naša železničná spoločnosť. Sú vybavené, skutočne, ehm ... veľkým množstvom elektroniky  
16 a všetko nám to riadi centrálny počítač. To znamená, že od kúrenia po povolenie otvárania  
17 dverí, osvetlenie, ktoré je síce riešené manuálne, ale všetko nám, všetko nám, svojim  
18 spôsobom, snímajú a ovládajú počítače. Momentálne sa nachádzame pri časti, kde si vieme  
19 názorne ukázať, ako učíme našich študentov, že v prípade, že mi prestane fungovať elektrické  
20 zariadenie, tak my sa ich snažíme naviesť štýlom takým, že keď mi niečo, čo je ... funguje na  
21 elektrike, nefunguje, tak sa snažíme v prvom rade zistiť čo?
- 22 **Žiak:** Zistiť či tam je napätie.
- 23 **Učiteľ:** Áno. Čiže každé jedno zariadenie, ktoré sa nám nachádza, má nejaké svoje istiacie  
24 obvody. V tomto prípade sa jedná o dokurovacie zariadenie oddielu, salónu a my si vieme,  
25 svojim spôsobom, ukázať prakticky, že chlapi, čo sme, vlastne, za posledné dni a mesiace sa  
26 učili. Že by sme si v praxi ukázali, že v prípade, že nám nefunguje kúrenie v oddiel, tak postup  
27 je taký, že si zoberieme merací prístroj a vieme si nejakým spôsobom spraviť nejaké merania,  
28 aby sme vedeli vylúčiť, že kde sa nám nachádza zdroj, respektíve príčina nefunkčnosti  
29 zariadenie. Tak by som ťa poprosil Tomino, ak by si nám išiel, hej, že od prívodu. Za  
30 predpokladu, že mi nefunguje elektrické kúrenie, tak, samozrejme, sa uistím, že dané  
31 zariadenie nemám pod napätím, aby som mohol vyskúšať, vykonať merania hneď od prívodu.  
32 Čiže odmeriame si hneď na prívode istiacie členy. Čo ideš merať Tomino?
- 33 **Tomáš:** Poistky.
- 34 **Učiteľ:** Poistky, áno. Takže otvor si poistky. A poistku odmeriame ako?



- 1 **Tomáš:** Tak, že si na meracom prístroji zapnem, aby mi vlastne pípalo, čím vlastne zistím to,  
2 že vlastne tá poistka ... poistka je funkčná, že s ňou vlastne môže prechádzať. Takto si to  
3 môžem skúsiť, že to začne pípať.
- 4 **Učiteľ:** Áno. Áno. Takže odmeraj poistku.
- 5 **Tomáš:** Poistku môžem, vlastne, odmerať takto a keď mi pípa, znamená, že je funkčná.  
6 Môžeme to skontrolovať.
- 7 **Učiteľ:** V prípade, v prípade, že mi tá poistka nefunguje, tak čo urobím? Keď mi nepípa, tak  
8 čo urobím?
- 9 **Tomáš:** Tak ju musím vytiahnuť.
- 10 **Učiteľ:** Áno a na základe čoho ju vymením?
- 11 **Tomáš:** Ehm, na základe toho, čo sa nachádza na jej, vlastne, štítku a podľa toho tam vlastne  
12 musím dosadiť správnu, takú istú poistku, aby parametre pasovali s tou bývalou.
- 13 **Učiteľ:** Áno a konštrukčne nám hovorí čo táto poistka? 15
- 14 **Tomáš:** Tak táto poistka je do 800 V na striedavý prúd a do 25 A.
- 15 **Učiteľ:** Áno. Výborne. V prípade, že mám všetky tri poistky v poriadku, tak ďalšou príčinou  
16 môže byť, že jednotlivé obvody vykurovacie, ktoré sú umiestnené pod sedadlami  
17 cestujúcich, môžu byť prerušené. Tiež by sme si mohli názorne predviesť a odmerať, že či  
18 máme prerušený niektorý obvod na vykurovacom zariadení. Takže ukážeš mi ty alebo Maťo?
- 19 **Maťo:** Ja.
- 20 **Učiteľ:** Maťo, pod' nám ukázať, akým spôsobom by si odmeral, že či máme v poriadku všetky  
21 vykurovacie odvody v salóne.
- 22 **Maťo:** Vypol som si pípacie zariadenie, aby mi to nepípalo.
- 23 **Učiteľ:** Áno.
- 24 **Maťo:** Pôjdeme skontrolovať stykače elektrického vlaku do vykurovania.
- 25 **Učiteľ:** Áno. Čiže na to, aby som to vedel odmerať, potrebujem odmerať či má dané kúrenie  
26 obvod elektrický, ktorý je ... či je uzavretý alebo či je rozpojený.
- 27 **Maťo:** Skontrolovať izoláciu, stav.
- 28 **Učiteľ:** Máme ... Áno. Máme rozdelené kúrenie na 3 sekcie. Takže odmeraj mi, prosím ťa, prvú,  
29 druhú a tretiu sekciu.



- 1 **Maťo:** Áno. Najprv musíme nájsť spoločný uzol.
- 2 **Učiteľ:** Áno. Spoločný uzol máme na svorkovnici označený 456. Ten je vlastne spojený. Ľavý,  
3 ľavý.
- 4 **Maťo:** Ehm, ukazuje mi 123,2  $\Omega$ .
- 5 **Učiteľ:** Áno. Odmeraj mi druhý.
- 6 **Maťo:** Zase. Tento mi ukazuje 45  $\Omega$ .
- 7 **Učiteľ:** Áno a tretí?
- 8 **Maťo:** Tretí mi ukazuje 66,4  $\Omega$ .
- 9 **Učiteľ:** Výborne. To znamená, keď som nameral ohmicky na všetkých troch stykačoch  
10 kúrenia obvod, to znamená, že kúrenie je čo?
- 11 **Maťo:** Že kúrenie je v poriadku.
- 12 **Učiteľ:** Áno, že kúrenie je v poriadku. Okrem kúrenia sa snažíme chlapcov viesť aj, ehm,  
13 k iným zariadeniam, ktoré obsahuje táto mašina. Je v nej inštalovaný kamerový systém,  
14 pozostávajúci z 36, pri dlhšej súprave, 46 kamier, ktoré nám zaznávajú, zaznamenávajú, ehm,  
15 interiér. Máme vybavené informačným systémom jednotku. Ehm ... Vieme si, svojim  
16 spôsobom, veľa vecí pomeriť na základe signálov. A samozrejme, v neposlednej rade je  
17 veľmi dôležité k jednotlivým sekciám a k jednotlivým zariadeniam, ktoré si nevieme vyskúšať  
18 bez prítomnosti vysokého napätia, tak si vieme aspoň otestovať signály za pomoci  
19 takzvaných IO modulov. To znamená input, output, vstupy, výstupy. Tak si vieme pomeriť,  
20 že či nám merajú signály, ale k mnohým testom je potrebné spraviť diagnostiku notebookov  
21 a príslušných softwarov k daným zariadeniam. Čiže aj keď potrebujeme vyskúšať  
22 klimatizačnú jednotku, ktorá sa nachádza na streche oddielu, tak vieme si ju vyskúšať jedine  
23 takým štýlom, že sa pripojíme do riadiacej jednotky, ktorá komunikuje s ďalšou riadiacou  
24 jednotkou, ktorá je umiestnená priamo v klimatizačnej jednotke a vieme si toto zariadenie,  
25 ehm, vyskúšať spôsobom takým, že aj bez toho, aby sme boli, vlastne, pripojení na vysokom  
26 napätí, vieme si toto zariadenie vyskúšať za pomoci 400 V. (*Žiaci prikyvujú hlavou.*) Ďalšia  
27 vec, ktorú sa snažíme ukázať a vysvetliť študentom je, ako nám fungujú určité istiace obvody.  
28 Lebo každý jeden obvod na to, aby bol bezpečný, musí byť istený nejakým zariadením. Čiže  
29 čo používame ako istiace členy pre jednotlivé obvody? Čo môžeme používať?
- 30 **Maťo:** Ehm, ističe.
- 31 **Učiteľ:** A ešte.
- 32 **Maťo:** Poistky.





1 **Učiteľ:** Áno.

2 **Maťko:** Ehm, nadprúdovú ochranu.

3 **Učiteľ:** Čiže prúdové chrániče.

4 **Maťo:** Chránič a ešte napäťovú ochranu, ktorá je napäťový chránič.

5 **Učiteľ:** Áno. Čiže, ehm, ako sme sa už rozprávali o tom, že každý jeden obvod a každý jeden  
6 člen, ktorý je nainštalovaný v každom jednom oddieli tento jednopodlažnej jednotky, je  
7 istený svojim istiacim členom z dôvodu bezpečnosti pri preprave cestujúcich. Čo sa týka,  
8 ehm, fungovania jednotlivých systémov, tak má rušňovodič na svojom stanovisku  
9 umiestnený ovládací panel a na tom ovládacom paneli, vlastne, vidí všetko, čo sa mu deje  
10 v jedno ... ehm, v súprave počas premávky. To znamená, že vie si pozrieť, aké má teploty  
11 v oddieloch, či mu náhodou niekto nefajčí v záchode, lebo jednotka je vybavená  
12 protipožiarnymi aj protifajčiarskymi čidlami. Vie si pozrieť na kamerovom systéme detailne  
13 ktorúkoľvek kameru či náhodou sa nevykonáva nejaká nekalá činnosť počas prevádzky. No  
14 a je to hlavne všetko riešené štýlom takým, že funguje to vlastne na princípoch, čo sme sa  
15 už niekoľkokrát aj s chlapcami rozprávali, že keď je raz napísaný program, tak on funguje  
16 vždycky na princípe nejakých digitálno-analógových prevodníkoch. Čo v našom princípe  
17 znamená, že pokiaľ ja si na tom ovládacom paneli navolím, ktorý je samozrejme dotykový,  
18 zopnutie klimatizácie, takže vlastne je to tá digitálna časť, ktorá mi cez ten analógový  
19 prevodník, na základe toho, že ja sa dotknem políčka na spustenie klimatizácie, dotknem,  
20 prejde mi cez analógový prevodník, ktorý mi vlastne zopne danú sekciu, dané zariadenie. Čiže  
21 vieme si s tými chlapcami ukázať, aj čo sa týka, ehm, v súčasnej dobe ako to funguje, čo sa  
22 týka ovládania za pomoci programov. No a v neposlednej rade, je ešte taká vec, že popri tom  
23 všetkom si opakujeme aj bezpečnosť pri práci, zásady pri údržbe. Preberáme s chlapcami,  
24 ukazujeme si, ako bolo spomenuté, že táto súprava je vlastne dvojsystémová, 3 kV  
25 jednosmerný a 25 V striedavých, 25 kV striedavých. Ukazujeme si len komplet celé vybavenie  
26 na streche, kde sa, svojim spôsobom, momentálne nevieme potrieť, lebo vykonáva sa údržba  
27 a tam sú vlastne, ehm, všetky, komplet celá elektrická výstroj súpravy. Takže prechádzame  
28 si vlastne všetky systémy, od bezpečného, cez vysoké napätie, učíme chlapcov farebné  
29 značenia vodičov, elektroinštalácie. Lebo v podstate každá jedna mašina je jedna veľká  
30 elektroinštalácia a vysvetľujeme si aj jednotlivé zariadenia. Či už istiace, ovládacie, alebo  
31 spojovacie transformátory. Vysvetľujeme si princípy a funkčnosti jednotlivých zariadení.  
32 Ukazujeme si za pomoci merania, že aj taký stykač, ktorý má silové kontakty, má aj pomocné  
33 kontakty, zopínacie, rozopínacie. Čiže automaticky tých chlapcov učíme za pomoci tých  
34 elektrických meracích prístrojov si ukázať, že ako nám dané zariadenie funguje. Učíme sa ich  
35 čítať výkresovú dokumentáciu, ktorá nám vlastne hovorí, že ako nám jednotlivé obvody  
36 a jednotlivé systémy fungujú. A vieme si ešte aj názorne, vlastne, ukázať za pomoci toho, že  
37 chlapci sa popri danom vzdelávaní a vykonávaní tých preventívnych periodických prehliadok  
38 alebo opráv, tak oni sa, samozrejme, ešte aj pýtajú na veci, ktoré ich zaujímajú. No a potom,  
39 čo sa týka tejto jednotky, keby sme chceli ísť hlbšie do jej vnútra, ako sa hovorí, tak museli  
40 by sme, museli by sme to všetko rozanalyzovať tak, že pootvárať to. Ale, hovorím, dá sa

17



1 povedať, že celá súprava je jeden veľký počítač, ktorý nám ovláda každý jeden prvok, každý  
2 jeden člen a zároveň si ho aj kontroluje. V prípade akéhokoľvek problému, ktorý je  
3 nezlučiteľný s bezpečnou funkčnosťou prevádzky, tak mašina má jednotlivé ochranné členy,  
4 ktoré dokážu mašinu stopnúť až do takého stavu, že ostane úplne bez napätia, iba na  
5 palubnom napätí 24 V, kedy, svojim spôsobom, vieme ovládať osvetlenie, vieme ovládať  
6 nástupné dvere a je to, v podstate, dneska už robené na základe noriem a predpisov, ktoré  
7 vyžadujú predpisy. A je to hlavne, znova sa budem opakovať, znova všetko o bezpečnosti.  
8 Čiže od samého začiatku sa snažíme viesť chlapcov k tomu, že čokoľvek, čo vykonávajú, aby  
9 to bolo hlavne bezpečné ako pre nich, tak aj pre ich okolie. Aby si chránili svoje zdravie, aby  
10 si chránili svoje životy mladé, aby chránili, vlastne, zdravie cestujúcich, ktorých  
11 prepravujeme. A aby vlastne tá práca, ktorú vykonávajú, bola vykonaná tak, aby sa nemuseli  
12 za ňu hanbiť. *(Sú v lokomotive.)* Dobré, takže my sme sa vlastne teraz ocitli na stanovisku  
13 rušňovodiča a každý jeden chlapec, ktorý prechádza našim duálnym vzdelávaním, tak bez  
14 ohľadu na to, či bude rušňovodič, alebo nebude rušňovodič a bude náš kolega, ktorý bude  
15 vykonávať opravárenskú činnosť, tak by mal vedieť aj čo vlastne kontroluje a čo vykonáva.  
16 Ako sme si vysvetlili, každé jedno stanovisko je vybavené ovládacím tlačítkovým displejom.  
17 Na tom displeji si vieme, dá sa povedať, pozrieť všetky funkčné členy, všetky nefunkčné členy.  
18 Mašinka je natoľko inteligentná, že akonáhle má nejaký problém s nejakým zariadením, tak  
19 sama si na základe signálov, ktoré nám sú vyvedené do jednotlivých vstupno-výstupných  
20 obvodov a sú odosielané na riadiaci počítač a na zobrazovací panel, tak mašina nám vie  
21 sama povedať, že kde má nejaký problém. Vieme si, napríklad, pozrieť či nám funguje, aby  
22 nám fungovalo 24 V palubné napätie, či nám fungujú dobíjače správne. Vieme si to pozrieť  
23 za pomoci displeja. Tomino, tu by som ťa poprosil, pozri mi, prosím ťa pekne, že či nám  
24 fungujú všetky dobíjače cez diagnostické menu a diagnostika nabíjača. Hej? Tak, no.  
25 A vyberieme si vozidlo a vieme si skontrolovať, že či nám beží. Hej? Tak ťa poprosím ešte  
26 pozrieť na jednotlivých členoch, vozidlách. Tuna si vieme skontrolovať, že nám funguje  
27 dobíjanie. Takisto ďalšia z vecí, čo sme sa rozprávali v oddieli, vieme si skontrolovať  
28 kamerový systém. Mašinka je vybavená kamerovým systémom od firmy AMiT. Zobrazuje  
29 nám, nahradila nám aj staré klasické spätné zrkadlá. Čiže dnes má rušňovodič komplet pod  
30 kontrolou aj zadnú časť vozidla za pomoci kamier a vie si pozrieť každú, každý jednotlivý  
31 salón. Vie si priblížiť jednotlivé zobrazenia. Čiže je plne informovaný o tom, čo sa mu deje  
32 pod rukami a za svojim chrbtom. Čiže má, svojim spôsobom, za pomoci kamerového  
33 systému, ako sa hovorí, oči aj na chrbte. No a pult je vybavený najdôležitejšími ovládacími  
34 prvkami. Čiže sú tuna píšťale, húkačka, ovláda si, tuna pomocou prídavnej brzdy si môže  
35 brzdiť, má tuna riadiaci kontrolér. Pult obsahuje automatický regulátor rýchlosti v skrate  
36 ARR-ko. To znamená, že je to taký, ako by sme povedali, tentomat tejto mašinky. Pult je  
37 vybavený dvoma nezávislými tlačítkami bdlosti. To znamená, že rušňovodič počas jazdy  
38 musí vykonávať zatlačenie tlačítka, aby v podstate mašina vedela, že rušňovodičovi sa nič  
39 nestalo, aby bola tá bezpečnosť aj počas prevádzky.

40 **Žiak:** Každých 7 sekúnd.

41 **Učiteľ:** Tak. No a je vybavené stanovisko vysielaczkou, ktorá funguje v podstate aj ako GSM  
42 telefón. Je vybavený telefónom do oddielu, mimoriadne hlásenia, aj keď, samozrejme, vieme



1 si všetky hlásenia, ktoré sú, si vieme vyvolať aj za pomoci displejov. Čiže vieme dať vedieť  
2 cestujúcim, že máme nejaký prestup na dopravu. Zobrazí sa to na všetkých displejoch.  
3 Mašinka bude plne vybavená, čo sme preberali na teoretickej časti, systémom ETCS  
4 zabezpečovacím na rýchlosť 160 km. To znamená, že funguje to možno štýlom takým, keď  
5 je na trati niekde spomalenie, úsek, kde je spomalená rýchlosť, tak vie nám za pomoci tohto  
6 zariadenia sama mašinka spomaliť, keď prejde cez snímač ETCS-ka. A skutočne, dnes sa dbá,  
7 znova sa vrátim k tej bezpečnosti, takže je vlastne vybavená ETCS-kom, ale je ešte aj  
8 vybavená zabezpečovacím systémom firmy MIREL. A dá sa povedať, že v 21. storočí si  
9 môžeme povedať, že sme sa dopracovali do doby, kedy to cestovanie vlakom je skutočne  
10 veľmi bezpečné. Tomino, ja by som ťa ešte poprosil ako rušňovodiča budúceho, aby si nám  
11 aj ty niečo povedal ohľadom toho, že ...

12 **Tomáš:** Tak pred chvíľou spomínal, vlastne, pán majster alebo inštruktor, že vlastne máme  
13 tu ETCS-ko alebo MIREL, to nám vlastne ... Je to zabezpečovanie a zároveň nám to číta  
14 návěsti, čo sú, vlastne, na železnici v preklade, laicky povedané, sú vlastne semaforey na  
15 železnici, ktoré nám môžu určovať rýchlosť alebo nás môžu zastaviť, povedať nám, že  
16 môžeme ísť. Tak ako bolo spomínané, tu môžeme si ... si ovládame smer. Tu môžeme ovládať  
17 tú automatiku alebo manuál. Čiže keď to máme v tej automatike, môžeme tento tempomat,  
18 ako bolo povedané, používať. A potom manuálne, to musíme všetko robiť týmto. Tu si  
19 môžeme ... tuna si ovládame svietenie stanovišťa alebo aj budíkov. Tu si ... tu máme  
20 ostrekovač na ... ehm ...

21 **Učiteľ:** Čelné sklo.

22 **Tomáš:** Na čelné sklo. Tu máme všetky druhy píšťal. Tu máme teda zabezpečovacie tlačítka,  
23 ktoré musíme stláčať každých 7 sekúnd, aby mašina vedela, že sme hore, že sa nám nič  
24 nestalo. Inak vlastne, keď to tlačítka nestisneme, tak mašina nám, po našom povedaní,  
25 sfúkne. To znamená, že nám všetko zabrzdí a musíme, vlastne, zadať o sebe vedieť, že tu sme.  
26 Tu máme ovládanie schodíkov. Či buď horný, alebo spodný, podľa stanice, kde sa ... na ktorej  
27 stanici sa nachádzame. Tu otvárame dvere. Tu si môžeme zdvíhať zberač. Tu máme predné  
28 čelné svetlá a tu máme s kúrením. Samozrejme, toto všetko tu mi to znázorňuje, že sú  
29 otvorené nejaké dvere. Tu mám na zastávku na znamenie, keď nejaký cestujúci štikne  
30 v oddieli, že chce na tejto zastávke zastaviť, ak je tá daná zastávka takto určená. A tu mám  
31 vlastne požiar indikátor, že sa niečo deje.

32 **Učiteľ:** Výhoda našich študentov, ktorí navštevujú, vlastne, naše duálne vzdelávanie, spočíva  
33 aj v tom, čiže on sa v prvom rade, každý jeden študent, vyučí ako elektrikár. To znamená, že  
34 pre jeho budúcu profesiu rušňovodiča to zohráva dosť zásadnú otázku tým, že vlastne sa  
35 bavíme o mašinkách, ktoré sú elektrické. To znamená, že on, ako vyučený elektrikár, si vie vo  
36 veľa prípadoch pomôcť aj sám. Tým akože nechcem povedať, že teraz opustí stanovisko a ide  
37 niečo opravovať, čo samozrejme nemôže v žiadnom prípade, ale tým že má ovládací displej  
38 s diagnostikou, kde si vie vyčítať jednotlivé závady, tak vie bližšie špecifikovať, v čom je  
39 problém. Vie, čo môže s danou mašinkou urobiť, tým, že mašinka je jednotlivá a každý jeden  
40 z týchto troch alebo štyroch oddielov je ovládaný sám za seba. Čiže keď mám problém na



1 strednom oddieli, ja si ho viem zablokovať štýlom takým, že viem vlastne fungovať na tých  
2 krajných oddieloch bez prítomnosti toho stredného oddielu. Čiže ten rušňovodič, elektrikár  
3 vie sa lepšie zorientovať v tých elektrických obvodoch a vie aj lepšie potom špecifikovať do  
4 knihy závad, ktoré sa vypisujú, aby sme my vlastne vedeli na základe vzniknutého problému  
5 hľadať vzniknutý problém a odstrániť ho. Tak vie nám to lepšie špecifikovať, vieme sa v tom  
6 lepšie orientovať. Tým nechcem povedať, že to nevedia, ale častokrát už my vieme reagovať  
7 štýlom takým, že keď si viem prečítať nejakú závadu v knihe opráv, tak už viem presne po  
8 čom mám ísť. Lebo stretávame sa, porucha klimatizácie je široký pojem, že častokrát človek  
9 nevie, na čo sa má reagovať. Ale tým, že keď mi to napíše elektrikár, tak vie mi bližšie  
10 špecifikovať, že stretávame sa skutočne s hláseniami v knihe opráv, ktoré nás priamo navedú  
11 k problému a tým pádom vieme problém skôr vyriešiť a mašinku uviesť čím skôr späť do  
12 prevádzky.