



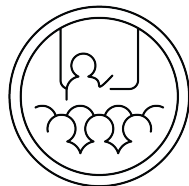
VIDEOUKÁŽKA DUÁL V PRAXI 1:

PREPIS ZÁZNAMU VYDEOUKÁŽKY

Transkript: Mgr. Lea Daňková (2023)

Zameranie videoukážky	Rozsah/Forma výučby
Ako funguje klimatizácia?	Rozsah ukážky: 1:05:18 Forma výučby: Prezenčná forma

- 1 **Učiteľ:** Dobré pani, tak ja Vás tu dneska vítam v spoločnosti Daikin. To je taká krásna japonská
2 spoločnosť, strašne stará, oveľa staršia ako ja i keď to tak nevyzerá. A my trošku robíme,
3 robíme s takými vecami ako je klimatizácia, tepelné čerpadlá, čiže teplo, teplo a chlad.
4 Dneska keď si zoberiete, v podstate to teplo a chlad, to sú fantastické veci. To sú tak trošku
5 čarovné, hej. Lebo teplo, už ste niekedy stretli teplo alebo chlad? Dá sa kúpiť v obchode, že
6 v nejakom balení? Nedá, nie? Nedá. Nie, to sa nedá kúpiť. Takže ono ho nevidíme, to teplo
7 ani chlad, ale cítime ho, hej. Že už začiatok je tam taká tá mágia v tom, hej, že nevidíme to,
8 ale cítime to. A na tom je strašne zaujímavé dneska, časom sa, vlastne, k tomu aj Vy bližšie
9 dostanete, pri tom teple dneska všetci rozprávajú o obnoviteľných zdrojoch. Hej.
10 Obnoviteľný zdroj je presne to, čo stále sa nám môže opakovať. A donekonečna my
11 môžeme využívať tie zdroje a nepoškodujeme prírodu. A to tepelné čerpadlo je presne
12 takýto obnoviteľný zdroj. A čo na Slovensku málokto vie, naozaj málokto, tak existoval jeden
13 pán, Slovák, hej, ktorý pred, to je dneska už naozaj 85 rokov od vtedy, čo on urobil nádherný,
14 nádherný vynález a bol konštruktérom tepelného čerpadla, Aurel Stodola. To bol chlapík
15 z Liptova, on študoval v Zürichu na vysokej škole a v roku 1938 on skonštruoval prvé tepelné
16 čerpadlo. Hej. To bolo v tejto budove umiestnené, v ... To je radnica v Zürichu. A dá sa naozaj
17 povedať, že všetky tie prvky, ktoré dneska, o ktorých budeme rozprávať, má slovenskú DNA,
18 čiže vymyslel to Slovák. Veľmi zaujímavé bolo sa spýtať, že prečo to tá radnica v tom roku
19 1938 dala nejaké tepelné čerpadlo, keď ešte nevedela, čo to je. Keď kúrili uhlím, kúrili plynom,
20 to bola istota. No ale to bolo tesne pred druhou svetovou vojnou a Švajčiari nemali, nemali
21 uhlie a báli sa to dovážať z Nemecka. Čiže hovorili tomu, že energetická nezávislosť a mali
22 veľa elektriny a mali veľa priehrad a to tepelné čerpadlo spotrebováva elektrinu. No a oni
23 nejakým spôsobom chceli využívať hlavne teda takúto technológiu. Dneska ... Čiže to je len
24 tak nakraj, že naozaj, že za všetkým, čo sa málokedy stane v tomto priemysle, stojí Slovák.
25 Hej. On pred 85 rokmi niečo skonštruoval a dneska možno aj my niečo skonštruujeme. Ale
26 budeme pri tom stále uplatňovať úplne to najdôležitejšie, čo existuje a to je ... Znie to
27 strašne, strašne zložito, ale je to, že druhý termodynamický zákon. Ono to je veľmi, veľmi
28 jednoduchá, veľmi jednoduchá záležitosť, keď prídete k takémuto nejakému radiátoru, hej
29 a teraz si predstavte, že ten radiátor je strašne horúci, hej. Dáte si pri to ruky, čo cítite?
- 30 **Žiak:** Teplo.



- 1 **Učiteľ:** Teplo, hej. A skade ... ako prechádza to teplo, hej? Ide z toho radiátora na Vás, že?
2 A teraz si predstavte, že prídete, prídete do chaty niekde, kde je mínus 20°, ten radiátor
3 nekúri, Vy prídete z lyžovačky, dáte si dole ... dáte si dole rukavice a priložíte ruky na ten
4 radiátor. Čo cítite?
- 5 **Žiak:** Nič.
- 6 **Učiteľ:** (*Smiech.*) Cítite chlad, presne alebo nič. A čo cíti ten radiátor? Teplo, hej. Čiže to je
7 obyčajný druhý termodynamický zákon. On len znie strašne, ale to je veľmi jednoduché,
8 naozaj. Nie je možné, aby sa teplo samovoľne šíriло z chladnejšieho miesta na teplejšie. Hej.
9 A my budeme robiť presne z nejakým takým opačným postupom v tom, že tie tepelné
10 čerpadlá, to sú zariadenia, ktoré prenášajú to teplo z vonkajšieho prostredia, hej. Máte
11 niekde takúto krabicu, niekde vonku a z vonkajšieho prostredia prenášate to teplo do
12 vnútorného prostredia. Čiže úplne naopak, hej. Úplne naopak. My sme mimo druhého
13 termodynamického zákona a to vyzerá, že nemôže existovať. Hej. To sa nedá, hej. Ale to tá
14 technológia, tá technológia to dokáže. A tá odpoveď, že prečo to tá technológia v princípe
15 dokáže, je možno aj v takomto, takomto maličkom zázraku, ktorý sa tu točí, hej. Toto, hahá.
16 (*Smeje sa.*) Lebo je to horúce. Stirlingov motor, hej. Ó, jéjé. (*Položil hrnček na lavicu pred*
17 *študentov.*) Takže ja mám v tom pohári horúcu vodu, hej. Na tomto ... Vlastne nemá to
18 žiadne baterky, hej, vidíte, že ani na elektriku, nič. To v podstate položíte, on odoberá tú
19 energiu z horúcej vody, prenáša to cez tento mechanizmus, cez tento piest a to sa nám takto
20 točí. To je v princípe taký základný model toho tepelného čerpadla alebo toho princípu,
21 princípu fungovania. Že zase, druhý termodynamický zákon, z telesa teplejšieho ide na teleso
22 chladnejšie. On sa nám točí, pretože tu je teplo a tu je, tu je chlad, hej. Ako to funguje?
23 Predpokladám, že ste už niekedy boli tu. (*Ukazuje na obrázok na prezentácii, kde je fotografia*
24 *pohoria so snehom.*) Viete, čo to je?
- 25 **Žiak:** Alpy.
- 26 **Učiteľ:** Ah. Väčšie. Väčšie. Povedz niečo, čo je najväčšie.
- 27 **Žiak:** Mont Everest.
- 28 **Učiteľ:** Mont Everest. Presne tak. Toto je Mont Everest. Hej. To je najvyšší vrch sveta a teraz,
29 keď Vy v nedeľu pôjdete a urobíte si piknik na tom Mont Evereste, čo väčšinou sa robí, nie.
30 Už ste tam boli, nie? Mali ste piknik?
- 31 **Žiak:** Jasné.
- 32 **Učiteľ:** Hej, no jasná vec. A teraz si predstav, že tam sedíš, na tom Mont Evereste, na tom
33 vrchu tenkom a poviete si, že idete si uvariť čajík, hej. Začnete tam variť vodu. Pri akej teplote
34 sa nám tam bude variť tá voda? Čo myslíš, pri akej?
- 35 **Žiak:** (*Žiaci sa smejú.*) Neviem.



1 **Učiteľ:** (*Smeje sa.*) No bude sa variť dole ... Dole sa varí pri akej, keď u nás? Keď by som u nás
2 dal variť vodu. Pri akej teplote sa varí? 100°C, hej. To je štandard. No na tom Mont Evereste
3 sa nám tá voda uvarí pri 70°C. Prečo? No odpoveď je pomerne jednoduchá. Pretože je tam
4 iný tlak. Hej. Iná nadmorská výška. So stúpajúcou nadmorskou výškou nám klesá, vlastne,
5 atmosférický tlak, hej. Preto aj kozmonauti potrebujú tie vákuá, aby niečo dýchali, keď sú
6 tam najvyššie. Takže nám klesá tlak. Hej. A ja teraz poprosím kolegu. Jozef, donesieš mi
7 hrnček horúcej vody? A ukážem Vám to, že ako tam klesá, klesá ten tlak, hej. Lebo keď si
8 pozrieme toto, to je to, že o čom sa budeme v princípe, v princípe variť ... baviť. (*Kolega*
9 *doniesol rýchlovarnú kanvicu s vriacou vodou.*) Počkaj, ja si toto vylejem, lebo možno bude
10 nedostatočný teplý ... (*Kolega nalieva horúcu vodu do hrnčeka.*) Dobre, stačí. A teraz, keď
11 tam zostane ten motor, on sa prestane točiť. (*Motor je položený len na lavici.*) A mám tu
12 takýto teplomer, pretože my sme empirickí, my všetko meriame, my všetko vyhodnocujeme,
13 my potrebujeme mať dáta, bez toho to nejde. Čiže pozri sa, varí sa nám tá voda?

14 **Žiak:** (*Žiak prikyvuje hlavou.*)

15 **Učiteľ:** Pozri sa dnu. Vari sa?

16 **Žiak:** Áno.

17 **Učiteľ:** Vari sa? Ona sa nevari. (*Smeje sa.*) Tak si ju odmeriame hej, že húúúú. (*Meria vodu*
18 *v hrnčeku digitálnym teplomerom.*) 85°C, hej. Nevari sa. Nevari. Viete, čo je toto?

19 **Žiak:** Injekcia.

20 **Učiteľ:** Injekcia, presne. Alebo sa to nazýva aj striekačka, niekto ... Viete, čo má striekačka
21 spoločné s tepelným čerpadlom?

22 **Žiak:** (*Krúti hlavou.*)

23 **Učiteľ:** Nie? Nič. Ale pomôže nám niečo ukázať, hej. Urobíte si so mnou takýto pokus.
24 (*Rozdal žiakom striekačky.*) Dajte si tak do polky z tej vody, hej. Takto, takto nech tam máte
25 toľkoto vody. Hej, pozor, stále je 80° voda. BOZP neviem, ako sú presné. No áno, áno, sú také
26 labilné tie striekačky. Do polky. Dobre. Tebe som nedal striekačku, jáj. Aha. Lebo mám len
27 dve, to bola tá mágia, vieš. Čiže nevari sa Vám teraz tá voda, hej. Teraz si ju takto chyťte, ako
28 keby ste išli striekať. Zapcháš, zapcháš ten koniec, hej. Zapcháš ho. Tak to udržiš, hej. Tak
29 a začni ťahať ten piest dole. Hej. Tlač ho, tlač ho dole. Tlač ho dole. Tlač ho dole. Potlač ho
30 dole. Tlač ho dole. Čo sa začala ... čo začalo robiť s tou vodou? Tlač ho dole. Tlač ho dole.
31 A aha, tebe sa už varí voda. Hej, vidíš. Tlač ho dole, tlač ho dole. A voda sa varí. No áno a varí
32 sa. Vidíš, že bublinky. Vari sa tá voda. A prečo sa tá voda tam začala variť? Hej?

33 **Žiak:** Iný tlak.

34 **Učiteľ:** Iný tlak. Presne tak. Úplne jednoduchý pokus. Čiže úplne tým, že ja zmením tlak, hej.
35 Tá kvapalina, ktorá tam je sa nám začne, sa nám začne variť. Jozef, môžem ťa ešte poprosiť



1 naplniť zatiaľ tú nádobu tou horúcou vodou? To budú aspoň 3-4 konvice. Takže teraz sme si
2 dokázali, že zmenou tlaku jednoducho sa nám tá voda začne variť. A ďalší dôkaz máme
3 v tom, že ste dokázali niečo aj Vy, hej. To je mágia. Tým, že sa Vám to začalo v ruke variť, tak
4 to je len dôkaz toho, že máte magické schopnosti a môžete robiť s tepelnými čerpadlami.
5 Dokážete využívať tú mágiu, hej. Zmeníte v striekačke tlak, začne sa Vám tam, začne sa Vám
6 tam variť voda. Takže ten základný predpoklad toho je na Vašej strane. Dobre. Teraz zase sa
7 vrátíme k tomuto nášmu druhému termodynamickému zákonu, pretože každý poriadny
8 kúzelník a každý Witcher má kúzelnú paličku. Hej a ja budem mať dve. Ale chvíľku nám to
9 potrvá, lebo kolega musí načapovať vodu, aspoň dve konvice. A budem potrebovať dvoch
10 dobrovoľníkov. Nemáme dvoch dobrovoľníkov? Budeme robiť, že random?

11 **Žiak:** Môžeme ísť my.

12 **Učiteľ:** No tak poďte, poďte dopredu dvaja dobrovoľníci. Som strašne rád. V pohode ináč,
13 akože vždycky, keď robím tento pokus, je to, je to úplne v poriadku, 50% ľudí vždy prežije.
14 Takže nemusíte sa ničoho báť.

15 **Žiak:** Ja som 50.

16 **Učiteľ:** Ty si 50? (*Smeje sa.*) A ty si 100? Dobre. Donesieme za chvíľku tú horúcu vodu. Čo
17 máte v ruke?

18 **Žiak:** Tyč.

19 **Učiteľ:** Tyč. A z čoho je tá tyč?

20 **Žiak:** Z medi asi.

21 **Učiteľ:** Med', výborne. Presne tak. Med'. Aký je prvok med'? Čo robí med'?

22 **Žiak:** Dobre vedie teplo.

23 **Učiteľ:** Fantastické. Fantastické. To je ... Preto to všade používame. Keď sa pozriete aj na tie,
24 na tie naše, na tie naše mašinky, na tieto naše krabice, všade, všade, všade, všade je strašne
25 veľa medi. Hej. Pretože my potrebujeme veľmi dobre interagovať s tým okolím, prenášať to
26 teplo, dostávať to telo niekde. Takže, takže preto využívame vždycky med', hej. Keď si
27 vymeníte tie tyče, cítite nejaký rozdiel?

28 **Žiak:** Nie.

29 **Učiteľ:** Že v hmotnosti alebo čo? Sú rovnaké. Sú rovnaké tie tyče, hej? No vymeňte si ich, pre
30 istotu. Aby ste ma neobvinili z toho, že som niečo ... nejaký podvod. Sú rovnaké, hej?

31 **Žiak:** No asi hej.

32 **Učiteľ:** Takže nie je tam žiadny vizuálny rozdiel, ani hmotnostný, nič tam nie je, hej? Dobre.



- 1 **Žiak:** Mne sa zdá ľahšia.
- 2 **Učiteľ:** Ľahšia sa ti zdá? (*Smeje sa.*) Ukáž. No zrovna tá nie. A koľko máme? Jednu krabicu? Či
3 konvicu už? (*Pýta sa kolegu, ktorý mal naplniť nádobu horúcou vodou.*)
- 4 **Jozef:** Ja som tam ešte horúcu vodu doliať. Všet chyt' toto.
- 5 **Učiteľ:** Dobre. Dobre.
- 6 **Kolega:** To je žeravé, úplne. Počkaj, ešte tam hentá je 80.
- 7 **Učiteľ:** Dobre, túto jednu, túto jednu a dones mi tú. (*Vrátil sa k žiakom.*)
- 8 **Žiak:** Kde je záchod, prosím Vás?
- 9 **Učiteľ:** Rovno a do hociktorých dverí. (*Dvaja žiaci odišli na toaletu.*)
- 10 **Žiak:** Rovno a do hociktorých.
- 11 **Učiteľ:** Ste vyskúšali aj Vy?
- 12 **Žiak:** Áno, sú také isté.
- 13 **Učiteľ:** Rovnaké sú, že?
- 14 **Žiak:** Áno. Plus mínus, no. Pri výrobe.
- 15 **Učiteľ:** (*Žiaci sa vrátili z toalety a kolega priniesol nádobu s horúcou vodou.*) Závet máš?
- 16 **Žiak:** (*Žiak pokrútil hlavou.*)
- 17 **Učiteľ:** Nie?
- 18 **Žiak:** Nemám nič cenné, tak ...
- 19 **Učiteľ:** (*Smeje sa.*) Nemáš nič cenné? To je dobré. Ani mobil?
- 20 **Žiak:** Mobil hej.
- 21 **Učiteľ:** No vidíš, že nič. Zase môžem, aby ste mi verili, odmeriame si teplotu vody. Pretože
22 máme empirické ... Varí sa?
- 23 **Žiak:** (*Krúti hlavou.*)
- 24 **Učiteľ:** Vidíš, nevarí sa. 60, 70, 65. 65°. Nebojte sa, už nejdeme robiť so striekačkou. Počkáme
25 na kolegu. Ty si ten, čo povie, že ja som to pokašľal, lebo si vyberáš, vieš. (*Podal žiakovi tyč.*)



- 1 Možno si si vybral práve tú, ktorá sa ... s ktorou prežiješ. Možno nie. Vždycky, vždycky jedna
2 strelí.
- 3 **Žiak:** 50 na 50.
- 4 **Učiteľ:** No ale vieš, ten prvý, čo je, tak ten to má najhoršie. Ten druhý, čo príde, už nemá na
5 výber. *(Prichádza druhý žiak.)* No pod'. Takto ich teraz ... Pod' z tejto strany ty. Ty pod' z tejto
6 strany, hej. Takto ich v podstate len, len ... Ale musíš ju držať, takto ju chyť, hej, tú tyč.
7 Normálne takto chyť. Aj dvomi rukami. Aj dvomi rukami, aby si to poriadne cítil. Aj ty chyť
8 obidvoma rukami a dajte to do tej, dajte to do tej teplej vody, hej. Dajte to poriadne.
9 Poriadne to chyť, neboj sa. Vážne to chyť poriadne. Dole, dole úplne. A čo cítiš?
- 10 **Žiak:** Teplo.
- 11 **Učiteľ:** Teplo. Ty čo cítiš? Nič?
- 12 **Žiak:** Ja nič.
- 13 **Učiteľ:** Vážne? Nič necítiš? Ty čo cítiš?
- 14 **Žiak:** Ja teplo.
- 15 **Učiteľ:** Teplo. Daj, pod'že nižšie. No ešte.
- 16 **Žiak:** Júj.
- 17 **Učiteľ:** Horúce, čo je?
- 18 **Žiak:** *(Prikyvuje hlavou.)*
- 19 **Učiteľ:** Tu ty máš horúcu? A ty?
- 20 **Žiak:** Nie, nemám.
- 21 **Učiteľ:** Ty nemáš? Ale poriadne to chyť, prosím ťa. *(Všetci sa smejú.)* Takže neudržíš ju? Čo
22 je? A čo máte chalani iný prah bolesti? Alebo čo?
- 23 **Žiak:** On má starú.
- 24 **Učiteľ:** Takže jedna je čo? Jedna je horúca, druhá neni horúca, hej?
- 25 **Žiak:** Jedna nevedie.
- 26 **Učiteľ:** Preto je ... Fúúú. *(Vybral tyče z nádoby a dáva ich ohmatať aj ostatným študentom.)*
- 27 **Žiak:** Je horúce.



- 1 **Žiak:** Neni.
- 2 **Žiak:** Je.
- 3 **Žiak:** Chyť aj tú.
- 4 **Žiak:** Ja mám takú citlivú kožu. Také rovnaké sú.
- 5 **Učiteľ:** Rovnaké?
- 6 **Žiak:** Skoro.
- 7 **Žiak:** Plus, mínus.
- 8 **Žiak:** Tá je slabšia trochu.
- 9 **Učiteľ:** Vždycky to mali ťažké tí fyzici pri týchto pokusoch. Ale dobre. Jedna, jedna bola
10 horúca a druhá nebola horúca, že?
- 11 **Žiak:** No.
- 12 **Učiteľ:** A pri tom je to ten istý materiál, hej. A teraz v princípe to tepelné čerpadlo, si
13 zoberiete tú striekačku. Tu si teraz predstavte, sme mali tú striekačku, hej, ktorá je naplnená
14 vodou, tekutinou. Ja ... Preto sa ten rozdiel v teplote bol, pretože my sme jednu tú med'
15 naplnili špeciálnou chemickou látkou, ktorá funguje v tých tepelných čerpadlách. Volá sa
16 chladivo. V jednej to chladivo bolo a v druhej to chladivo nebolo. Hej. Čiže ja som vopchal
17 tú tyč s tým chladivom do tej horúcej vody. To chladivo mi automaticky začalo vriieť, hej.
18 A začalo, vlastne, prenášať čo? To teplo, vlastne, z tej nádoby úplne hore, hej. Ale my teraz
19 vieme, že ... lebo ste si to skúšali s tou striekačkou, že zmenou tlaku to kladivo, chladivo nám
20 začalo, začalo vriieť. Hej. Že si predstavte, že takáto med', toto s tou chemickou látkou je
21 niekde v tomto zariadení, hej. Tá chemická látka, ktorá je vo vnútri, je takého charakteru, že
22 ona dokáže vriieť aj pri vonkajšej teplote -15°C , pretože vo vnútri v tej tyči je taký nízky tlak
23 a tá chemická látka je taká špeciálna, že pri obyčajnej vonkajšej teplote -15°C to začne vriieť
24 vnútri, hej a potom to, čo nám to začne vriieť, vrie nám to. Vrie nám to. Vrie nám to. My
25 prideme s tým niekde do takéhoto modulu vnútorného a tam nám tá látka chemická
26 odovzdá to teplo tej vode. Hej. Čiže ... Ale keďže sa bavíme o tom druhom
27 termodynamickom zákone, nie samovoľne. Hej? Nie samovoľne. Preto tu máme takéto
28 niečo, čo sa volá kompresor, hej, vo vnútri v tomto. Tam to nie je vidno. Tam to je vidno
29 krásne. Kolega ho má. Môžete si ho potom pozrieť ten kompresor. On tlačí tie pary do tej
30 vnútornej teplo ... do tej vnútornej jednotky. Čiže neprechádza tá látka samovoľne, hej. Tam
31 je ten kompresor, on to tam potlačí a potom tá látka odovzdá teplo tej vode a tá teplá voda
32 nám potom ide do toho, do toho radiátoru. Čiže to je taká základná funkcia toho ... Môžete
33 si sadnúť. Toto som vždycky chcel povedať. Čiže toto je taká tá základná funkcia tých
34 tepelných čerpadiel a tým, že sa hráme s tou zmenou tlaku. Hej. Tá striekačka je nádherná.
35 Napríklad teraz keby ste si to začali znovu skúšať, tak už nič, hej. Lebo už je tá teplota



1 relatívne nízka. Hej. Už sa Vám to, už sa Vám to nespraví. Takže my už to teplo tam máme.
2 Kolega Vám teraz vie ukázať, pretože to teplo je, čo sme si povedali, my ho nevieme chytiť,
3 my ho nevieme, my ho nevieme udržať, ale vidíme ho. A na to, aby sme my to teplo nejakým
4 spôsobom ešte dokázali vidieť, čo používame?

5 **Žiak:** Kameru špecializovanú.

6 **Učiteľ:** Jak sa volá tá kamera?

7 **Žiak:** Termokamera.

8 **Učiteľ:** Termokamera. Presne tak. Termokamera. Takže my môžeme teraz pustiť jedno
9 z takých našich zariadení, hej, ktoré spustíme? (*Hovorí ku kolegovi.*) Funguje. Také my
10 nemáme. To neni umenie predávať veci, čo fungujú. Hento čo je, to je ten najlepší moment,
11 vždycky, keď prídem na stavbu, toto robím najradšej, keď sa to zapne a máte tam taký
12 gombík, že štart a to sa Vám rozbehne, začne to všetko vrčať. Vtedy to je dobré. Vtedy, keď
13 sa nič nedeje, je problém. Dokiaľ to on spustí, ja Vám v podstate môžem ukázať takého nejaké
14 základné video, hej. My máme nejaký takýto projekt, že čerpaj teplo, kde sa snažíme,
15 v podstate, povedať ľuďom, že ako vyzerá to tepelné, tepelné čerpadlo. A toto je taký nejaký
16 základný ... Prečo ... Aha. Máme to teda. (*Púšťa žiakom video.*) Chladivo, to sme si tu ukázali.
17 To je presne to, čo mám v tej rúre, hej. (*Púšťa video ďalej.*) Čiže to bola len taká nejaká
18 základná schéma toho tepelného čerpadla. Ono sú rôzne tie typy tých tepelných čerpadiel.
19 Tuto je vlastne ten okruh, ktorý sme si my, vlastne, ukazovali. Hej. Že máte tu niečo vonku.
20 To je táto krabica. Hej. To je tak schematicky znázornená tá vonkajšia jednotka, tá krabica
21 a toto je vo vnútri. To pri čom je kolega, to je ten kondenzátor, hej. A on vlastne, to tepelné
22 čerpadlo, je naozaj len o tom, že on nevyrába teplo, on ho presúva. Hej. Lebo ten druhý, stále
23 ten druhý termodynamický zákon. Ja neviem vyrobiť teplo, ja môžem energiu len presúvať,
24 hej. Čiže ja presuniem tú energiu z vonkajšieho prostredia do vnútorného, preto to je také
25 efektívne a hovorí sa tomu, že reverzibilný chladiaci okruh. Hej. A hovoríme, že stále, že nízka
26 časť, kde je vlastne nízky tlak v jednej časti a v druhej časti je vysoký tlak. Hej. Ale keďže to je
27 okruh, hej. Si predstavte, že toto je vlastne okruh, hej. Tak nemôžem mať v okruhu na jednej
28 strane nízky tlak a na druhej strane vysoký. Musí tam mať 2 nejaké elementy, v tomto
29 prípade ten kompresor a ten expanzný ventil, ktorý mi tie okruhy rozdeľuje. Že tu mám ten
30 nízky tlak, hej, pri ktorom ja, vlastne, sa mi tá ... to chladivo začne tu v tomto, v tejto vonkajšej
31 jednotke vyparovať a tu mám vysoký tlak, kedy vlastne odovzdám to teplo tomu tepelnému
32 čerpadlu. Čo je na nich ešte zaujímavé, sú rôzne typy tých tepelných čerpadiel. Buď vlastne
33 ja to teplo odoberám zo vzduchu, vtedy vlastne potrebujete, máte tam takúto nejakú krabicu,
34 hej. Niekde vonku umiestnenú. Je tam presne, jak tam spomínali, takáto vrtuľa, ktorá Vám
35 vlastne točí vzduch cez tú jednotku. To uvidíte, keď to kolega spustí, aby tam bol nejaký ten
36 prietok, aby som ja cez tú jednotku dostal čo najviac vzduchu a potom ja to teplo dávam do
37 vody. To ide radiátorov alebo teplá pitná voda. Teplá pitná voda je tiež veľmi zaujímavý
38 element. Viete, koľko živočíchov na Zemi potrebuje k životu teplú vodu? Na umývanie sa.
39 Nula. Iba človek. Hej. Všetci ostatní akože nepotrebujú teplú pitnú vodu, iba my ľudia. Hej.
40 Takže je to veľmi zaujímavé, že niekedy sme dokázali žiť bez toho a dneska, no ja čo má 27°



1 nižšie, tak ja tam nevleziem. Ja nie som teda veľký prototyp otužilca. No a potom ešte odkiaľ
2 môžeme zobrať teplo? Kde, si ešte myslíte, že je teplo? Stabilné. Keď by sme začali kopať
3 jamu do zeme, vykopeme 20 metrov. Tam je teplo, že. Pôjdeme k jadrú, bližšie, bližšie,
4 stabilná teplota. Alebo mám nejakú spodnú studňu, nejakú vodu alebo riekú, ktorá mi
5 nezamrzá, stadiaľ môžem tiež odoberať nejakým spôsobom to teplo. Čiže v princípe sú to
6 nejaké 4 tie elementy. Buď ja odoberám to teplo zo vzduchu, zo zeme, alebo z vody, hej.
7 Potom ešte sú také špeciality, že odpadové teplo, hej. Čo je to odpadové teplo? Viete, čo je
8 odpadové teplo?

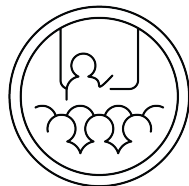
9 **Žiak:** (Krúti hlavou.)

10 **Žiak:** Napríklad, nejaký motor keď sa zahrieva?

11 **Učiteľ:** Presne, presne. Vždy, vždy... Máte aj duálku a veľa tam máte áut. Máte motor, hej. V
12 tom motore v klasickom spaľovacom, čo vzniká, okrem pohonnej sily? Čo tam musí byť?
13 Teplo. Chladič, lebo tam vzniká to teplo a chceme my pri tom motore teplo? Potrebujeme
14 ho? Nie, ale tú energiu, ktorú my spálime, tak tie najdokonalejšie spaľovacie motory vedú
15 prehodiť 60% na to pohyblivé ústrojenstvo a 60% je odpadové teplo. A teraz si zoberte,
16 napríklad, taký elektromobil, hej. Elektromobil, lebo pri normálnych autách kúrenie nie je
17 problém, hej. Máte strašne veľa odpadového tepla. Vy vykurojete. Ale pri elektromobile
18 a ten elektromobil už nemá odpadové teplo. A on má ... Preto sa znižuje dojazd
19 elektromobilov cez zimu, lebo potrebuje ešte vyrábať aj elektrickú energiu teplo do tej
20 kabíny, hej. A čím vyrába elektromobil teplo do kabíny? Tepelným čerpadlom, hej. Čiže to
21 nemáme len o domoch, hej. To máme aj v autách tie tepelné čerpadlá. A to si teraz zoberte,
22 že aké to je špeciálne to tepelné čerpadlo, pretože ten dom máte fixnutý, hej. Mám ho na
23 Miami, mám ho v Kalifornii, pri tom mori, pretože keď s tým budete robiť, vždy tam budete
24 mať ten dom. Ale to auto? Jeden deň je v Oslo, druhý deň je v Palerme. Jak on má vedieť, že
25 jaký potrebujete vykurovací výkon? Čiže to tepelné čerpadlo si musí dokázať poradiť
26 s podmienkami mobility. Tretia vec, kde ešte veľmi často nájdete tepelné čerpadlo a teraz,
27 kto to tipne, tak má odmenu. Máte to doma.

28 **Žiak:** Bazén?

29 **Učiteľ:** Bazén. No dobre, ale vykurojem vodu, hej. Sušička. Tam je tepelné čerpadlo, hej. Zase
30 potrebujem vyrábať veľa, veľa tepla, takže všade, kde potrebujem vyrábať veľa, dáva sa
31 tepelné čerpadlo. Takže to je technológia, nie len že my si tu hovoríme, že pre domy je
32 fantastická, existuje v elektromobiloch, existuje v domácich spotrebičoch. Čiže celý ten
33 segment je naozaj fantastický. Kolega to už zapol. Čiže vidíte, rozbehol sa nám už ten
34 ventilátor. Začal točiť vzduch cez tú vonkajšiu jednotku, pretože čím väčšie množstvo
35 vzduchu ja cez tú vonkajšiu jednotku dostanem, tým väčšia pravdepodobnosť, že získam
36 z toho vzduchu čo najviac tepla, hej. A teraz, keď ja z toho vzduchu, ktorý vlastne vstupuje
37 pred tým výmenníkom a za tým výmenníkom, čo myslíte? Aký ... Čo tu budete cítiť? Teplejší
38 alebo chladnejší? Tu bude teplejší vzduch a tu bude chladnejší vzduch? Alebo ako to bude?
39 Naopak? Ja odoberám teplo, hej. Že keď odoberám teplo, tu mám, vymyslím si 20°C, ale tu,



1 keď už prejdete, tak máte 15°C. Hej. Čiže to zariadenie dokáže odobrať teplotu tomu vzduchu,
2 čiže tu už budete cítiť chladný vzduch, hej. Ďalší problém z tých tepelných čerpadiel je to, čo
3 počujete, hej. Čo počujete? Hluk. Toto keď dáme susedovi pod okno a on tam za tým oknom
4 má spálňu, nebude rád. Väčšinou príde z nejakou palicou a vrazí to tam a potom nám to
5 všetko pokazí. To sú štandardné prípady. Takže. A to čo si vlastne ešte aj dnes ukážeme je
6 vlastne to, kolega Vám to ukáže na termokamere, vec, ktorú my robíme, hej. Lebo ad jedna,
7 máte tú technológiu, hej. Ale za mňa osobne, tá technológia nie je nič. Hej. To je v princípe
8 len nejaká krabica, ktorú Vy postavíte. Na tomto obrázku vidíte ten rozdiel, hej. Tuto je,
9 napríklad, zariadenie, ktoré je úplne topka. Je najdrahšie, aké existuje, proste nič drahšie sa
10 kúpiť nedá. Toto je to najlacnejšie zariadenie. Hej, ono to možno na tom obrázku nebude
11 vidieť, ale keď sa pozriete, čo je nad tým zariadením, máte z toho dobrý pocit, aj keď nie ste
12 odborníci?

13 **Žiak:** Nie.

14 **Učiteľ:** Nie a keď sa pozriete na toto najlacnejšie zariadenie, aký z toho máte pocit?

15 **Žiak:** Lepší.

16 **Učiteľ:** Lepší, že. No tak to je proste o tom, čo urobil ten človek s tým zariadením, hej. Toto
17 je proste človek ... Tu investujete obrovské množstvo finančných prostriedkov, máte
18 najdokonalejšie zariadenie z najdokonalejšou účinnosťou, ale keď tá inštalácia prebehne
19 absolútne šlendriánskym spôsobom, že ten človek, podľa mňa, nevie odkiaľ ide tá voda
20 a kam, tak proste to zariadenie nebude fungovať. A to je jedno, že je najdrahšie,
21 najdokonalejšie. A toto, ktoré je najjednoduchšie a človek sa postaví k tomu normálnym
22 rozumom a s normálnym vzťahom a vie čo robí, rozumie ten odborník tomu, tak poskladá
23 to zariadenie a toto zariadenie bude oveľa efektívnejšie pracovať ako toto zariadenie, hej.
24 Čiže v tomto našom priemysle, to nie je o tých krabiciach. Vôbec. Je to o ľuďoch, ktorí tým
25 krabiciam dávajú život. A toto je vlastne, čo v podstate robíme a chceme robiť aj do
26 budúcnosti. A podľa mňa, keby ste toto robili a keby som sa ja znovu narodil, ja by som toto
27 robil. Pretože tých tepelných čerpadiel na Slovensku bude strašne veľa. Už budú zakázané
28 plynové kotly, budú zakázané rôzne systémy vykurovania, ale toto je systém, ktorý je
29 obnoviteľný a ten trh bude strašným spôsobom rásť a je tam strašne veľa príležitostí, ako
30 sa uplatniť. Že či keby ste mali, nedaj Bože, chalani k tomu angličtinu, tak proste ... Vyjdete
31 zo školy a tie firmy sa o Vás potrhajú. Tam bude 10 firiem stáť a bude Vás ťahať za ruku, že
32 podte ku mne, podte ku mne. Naozaj jedna z najdokonalejších príležitostí, ktorá dneska na
33 tom, na tom trhu existuje, venovať sa takýmto zariadeniam. *(Hovorí ku kolegovi.)* Za chvíľku?
34 Dobré, kým to on ukáže, my teraz urobíme niečo... Kde to mám? Tu to mám, lebo sa na to
35 treba pripraviť. Vy keď robíte vo výrobe, máte nejakú výrobnú dokumentáciu, že? Keď ideme
36 robiť projekt, máme projektovú dokumentáciu. A ja som bol s tým pánom Aurelom
37 Stodolom, v tom roku 1900 ... Kedy som povedal? 38, že. A existuje takáto nejaká projektová
38 dokumentácia toho tepelného čerpadla, čo ten pán Stodola vymyslel. Takto to vyzerá.
39 Môžete sa prísť pozrieť ku mne. Fantastické výkresy. Sú úplne jednoduché, tie výkresy, hej.



1 A my podľa týchto výkresov, z toho roku 1938, budeme dnes konštruovať tepelné čerpadlo.
2 (*Žiaci pozerajú na výkres.*) No čo? Myslíte si, že je to z toho roku 1938?

3 **Žiak:** Nie.

4 **Učiteľ:** Nie. Nie. Máte pravdu.

5 **Žiak:** Kópia to je.

6 **Učiteľ:** Ja som ... ja som obchodník, ja si sem tam vymýšľam, hej. Nie je to z roku 1938, ale je
7 to projektová dokumentácia, ktorá je veľmi stará a bola kreslená rukou. Zatiaľ, toto mám
8 najstaršiu, ktorú som kedy našiel, hej. A toto je, napríklad, projektová dokumentácia
9 tepelného čerpadla, ktoré bolo osadené v slovenskej televízii a malo 25 rokov, hej. Dodnes
10 fungovalo, takže tá životnosť tej technológie je šialená. A čo som chcel len touto
11 projektovou dokumentáciou ukázať, samozrejme, že nie dnes, ale časom, toto je to, čo Vy
12 budete musieť vedieť čítať, hej. Vy sa k tomu budete musieť vedieť pozrieť, kde mám tú kótu,
13 ako to mám urobené, ako to ide. Čiže pripravím si tú technickú dokumentáciu, prečítam si
14 tú technickú správu a následne pristúpim ku konštrukcii toho tepelného čerpadla, hej. Ale
15 keďže my ... To tepelné čerpadlo je tak progresívnou technológiou, že budeme ho
16 konštruovať a máme ambície byť úspešní, tak ho nebudeme konštruovať pre Slovensko, ale
17 budeme robiť medzinárodnú konštrukciu. To znamená, že neskonštruujeme tepelné
18 čerpadlo. A viete, ako sa povie tepelné čerpadlo po anglicky? Neviete, lebo to sa nedá. Ono
19 nie je to bežný výraz, ale keď to poviete, tak ma prekvapíte. Nedá, nedá. Neviete, že. Volá sa,
20 že Heat Pump. Takže my neurobíme tepelné čerpadlo, ale urobíme Heat Pump, pretože ho
21 budeme exportovať. Toto bude tá technická dokumentácia. (*Píše na monitor Heat Pump.*)
22 Heat Pump. Prinesiem diely. Viete, čo to je?

11

23 **Žiak:** Ťažké.

24 **Učiteľ:** Ťažké to je, ale ja som silný. Len to tak nevyzerá už, ale som. Med' zase, hej. My len
25 s tou med'ou sa hráme a máme ju radi, hej. Toto je, vlastne, v princípe, Vy robíte to teplo, hej
26 a teraz to teplo nejakým spôsobom z takýchto mašíniek musíte distribuovať do toho domu.
27 Tam sme to videli aj na tých obrázkoch. Ide to s tých vnútorných jednotiek, hej, to sú takéto
28 nejaké rozvody. A väčšinou na tú distribúciu tej vody sa využíva med', hej. Lebo je jednoduchá
29 a vo vnútri nevzniká žiadna korózia. Veľmi dobre sa s tým pracuje a my, vlastne, podľa tohto,
30 podľa tejto mede skonštruujeme ten Heat Pump. Dobré. Bude to len názov. Keby to bolo
31 tepelné čerpadlo, tak by sme mali problém, lebo tie písmenka nedáme dokopy, tak preto
32 sme si vymysleli Heat Pump. Čo si myslíte, jak sa z toho, čo som Vám tu postavil, dá spraviť
33 ten Heat Pump?

34 **Žiak:** Spojíme ten kondenzátor s tým ventilátorom.

35 **Učiteľ:** Nie, ideme teraz, ideme robiť písmenka, len. (*Smeje sa.*) Čiže mám veľké, nie. Mám
36 malé. Mám koleno. Mám T-čko. Hej. A čo sa nachádza v tom písmenku? Aha, toto je, tu je,
37 tu je, tu je niečo a tu je niečo. Hej? Takže na konštrukciu H potrebujeme?



- 1 **Žiak:** T-čka.
- 2 **Žiak:** Dve, nie?
- 3 **Učiteľ:** Správne. A dlhu alebo krátku?
- 4 **Žiak:** Dlhu?
- 5 **Žiak:** Dve krátke.
- 6 **Učiteľ:** Skús.
- 7 **Žiak:** Abo teoretically dlhšiu. Alebo kratšiu.
- 8 **Učiteľ:** Tak kratšia, nie. Kratšia. No jak to vyzerá, máš jednu dlhšiu a druhú kratšiu. Dobre, aby
9 nám to išlo od ruky, spravíme, že tím. Hej. Je nás strašne veľa, že jeden, dva, jeden, dva. Hej.
10 Jednotky sú spolu. Dvojky sú spolu. Dvojky budú mať problém. Dvojky budú mať problém.
11 Kto je dvojka? Kto je dvojka? Počúvali ste?
- 12 **Žiak:** Oni sú spolu a my sme spolu. 12
- 13 **Učiteľ:** Dobre, tak môžete byť aj tak. Ale dobre, tak ty si to rozhodol, tak ty si dvojka. Hej.
14 Dvojka bude mať problém. Viete prečo?
- 15 **Žiak:** Nie.
- 16 **Učiteľ:** (*Zakrúžkoval na monitore písmeno M.*) Smola. Urob z toho M.
- 17 **Žiak:** V pohode.
- 18 **Učiteľ:** Áno? Nech sa páči. Či Jozef, môžeme už z tou kamerou sa pozrieť teraz, či? Aha.
19 Dobre, kameru dáme potom. Prvá skupina robí Heat a druhá skupina robí Pump.
- 20 **Žiak:** Už sme začali s T.
- 21 **Učiteľ:** Ale musíš mať rovnaké, nie? A neviem, chcete rukavice, aby ste sa náhodou
22 neporezali?
- 23 **Žiak:** Ale netreba. (*Žiaci skladajú z medených trubiek nápis Heat Pump.*)
- 24 **Žiak:** Čo robíš teraz?
- 25 **Žiak:** To pôjde sem.
- 26 **Žiak:** Jáj.
- 27 **Žiak:** Zober si túto, toto je vzor.



- 1 **Učiteľ:** Toto je krátka. Ty potrebuješ teraz ... Ideš robiť E, nie?
- 2 **Žiak:** Áno.
- 3 **Učiteľ:** Tak potrebuješ dlhú.
- 4 **Žiak:** Mohlo to byť aj.
- 5 **Učiteľ:** Nie, nepotrebuješ dlhú. Oklamal som ťa. Nemôžeš ma počúvať. Never mi.
- 6 **Žiak:** Jáj.
- 7 **Učiteľ:** Dôveruj, ale preveruj.
- 8 **Žiak:** Dobre.
- 9 **Učiteľ:** Chalani, máte doma lego?
- 10 **Žiak:** Nikdy som ho nestavala.
- 11 **Učiteľ:** Nikdy si nestaval? Vidiš.
- 12 **Žiak:** Jáj lego. Počul som logo.
- 13 **Žiak:** Jak to bude s E?
- 14 **Žiak:** Normálne.
- 15 **Žiak:** Čo?
- 16 **Žiak:** To máš najľahšie.
- 17 **Žiak:** To je ináč najľahšie.
- 18 **Žiak:** Prečo si myslíte?
- 19 **Žiak:** Nesymetrické je to neskutočne.
- 20 **Učiteľ:** Jáj, ale niečo nám tam neseď. Tak, výborne. Výborne pán inžinier.
- 21 **Žiak:** Hej, nerob, nepomáhaj mu. Ty rob svoje.
- 22 **Žiak:** On mi kradne, hej.
- 23 **Učiteľ:** Ale tu máš dostatok toho materiálu. Dobre ideš na to, len musíš dať krátka. E, dve
- 24 krátke. Nie?



- 1 **Žiak:** T-čko.
- 2 **Žiak:** To pôjde do stredy.
- 3 **Učiteľ:** Môžeš A-čko pokračovať.
- 4 **Žiak:** No, to bude ...
- 5 **Učiteľ:** (*Smeje sa.*) Čo konštruuješ? Daj mi koleno. Lebo si dal 45° uhol. Musíš dať Eeej, ale
- 6 to ... Kam to zatočíme? Hm?
- 7 **Žiak:** To je na tú palicu.
- 8 **Učiteľ:** Nešálime. Tak si to rozlož, nie. Všade budeš mať spoje, hej. Pozrite sa na projektovú
- 9 dokumentáciu, keď si neviete poradiť, hej. Tam nájdete vždy pomoc, v projektovej
- 10 dokumentácii.
- 11 **Žiak:** Toto je taká ...
- 12 **Učiteľ:** Dobre, dobre, dobre. Také bude, aké vytvoríš. Výborne.
- 13 **Žiak:** Nemáme dostatok.
- 14 **Učiteľ:** Ej, ale to H, alebo to E, niečo nám tam neseď.
- 15 **Žiak:** To E spravil on. Takže ... E je zle, podľa mňa.
- 16 **Učiteľ:** Áno, tam máme jednu dlhú a potrebujeme jednu krátku.
- 17 **Žiak:** Prerob to.
- 18 **Učiteľ:** Túto len vyber. Túto daj dole, hej a daj tam krátku.
- 19 **Žiak:** Materiál nebol.
- 20 **Učiteľ:** No to je možné, ale to sa bežne stáva. A ja jáj, aj toto T. To jak dáždnik.
- 21 **Žiak:** Ja som sa pýtal, že či to má byť takéto. Ste vraveli, že to je jedno.
- 22 **Učiteľ:** Ale dobre hovoríš, pretože vždycky sa treba na niekoho vyhovoriť.
- 23 **Žiak:** To je také.
- 24 **Žiak:** No veď to je taká istá.
- 25 **Žiak:** No.



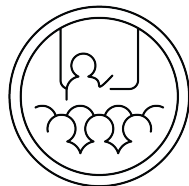
- 1 **Žiak:** Nemáme krátku.
- 2 **Učiteľ:** Niečo nám nesedí. Niečo nám nesedí. No nevadí, tak to len máme T. Šak uvidíme, keď
3 to celé poskladáte. A druhá skupina čo? Ešte sme sa ani k M nedostali a už meškáme. A pri
4 tom M to bude, to bude ...
- 5 **Žiak:** Pracujú na tom.
- 6 **Žiak:** No jasné.
- 7 **Žiak:** Opravíme dokumentáciu a nemusíme nič dorobiť. Máme dlhšie E.
- 8 **Žiak:** Už máme P prakticky.
- 9 **Učiteľ:** Ja budem taká neviditeľná sila, hej, (*Vymieňa študentom v písmenách tyčky.*), ktorá
10 Vám to tu bude kaziť.
- 11 **Žiak:** Možno je dlhšia.
- 12 **Učiteľ:** Neni krajšie? Tak musíš pozrieť do výrobnjej dokumentácie. 15
- 13 **Žiak:** A už nemáme nič?
- 14 **Učiteľ:** Ale dobrým majstrom vždycky niečo ostane. Tak potom ako to je zlé, niečo robíme
15 zle, keď nám nič neostalo. Máme veľké. No čo s tým M?
- 16 **Žiak:** To A nemá nohu.
- 17 **Učiteľ:** A nemá nohu. Daj mu tú malú.
- 18 **Žiak:** Nebude to symetrické.
- 19 **Učiteľ:** Jozef, pod' nám pomôcť, sme stratení. Sme stratení. M nevieme postaviť.
- 20 **Žiak:** To je strašné toto.
- 21 **Jozef:** Toto je zle.
- 22 **Učiteľ:** Ty čo robíš? (*Smeje sa.*)
- 23 **Žiak:** P.
- 24 **Učiteľ:** Tak to si ale mimo.
- 25 **Žiak:** Je trochu širšie, no.
- 26 **Žiak:** To je široké.



- 1 **Žiak:** Čo si spravil ty?
- 2 **Žiak:** M. Normál.
- 3 **Žiak:** Daj, to je lepšie.
- 4 **Učiteľ:** No možno tam máme niečo navyše. Nie?
- 5 **Žiak:** Ešte toto.
- 6 **Žiak:** To je dlhé. Čo robíš?
- 7 **Učiteľ:** Fú, to kto spravil to M?
- 8 **Žiak:** Ja.
- 9 **Učiteľ:** Dobrý.
- 10 **Žiak:** Čo?
- 11 **Učiteľ:** Ešte lepší ten, ktorý si to privlastnil.
- 12 **Žiak:** Iste.
- 13 **Žiak:** Alebo teoreticky tam ešte pôjde T-čko, také ostrejšie to bude.
- 14 **Žiak:** Teoretically.
- 15 **Žiak:** Teoretically.
- 16 **Žiak:** Daj tam T-čko.
- 17 **Žiak:** Nedávaj tam T-čko.
- 18 **Učiteľ:** No ale to by chcelo väčšie, väčšie nožičky, nie?
- 19 **Žiak:** Uhm. Ale ...
- 20 **Učiteľ:** Máme väčšie nožičky?
- 21 **Žiak:** Pracujeme s tým, čo máme.
- 22 **Žiak:** Ešte tam je taká krátka, ale.
- 23 **Žiak:** Sa spravila tá krátka.
- 24 **Učiteľ:** Jedna veľká tu je.



- 1 **Žiak:** Aj druhá.
- 2 **Žiak:** Môžeš dať za malú. Moje bolo krajšie.
- 3 **Učiteľ:** Lebo ja nemám materiál, ste mi to povymieňali. Hej. Nejakto to nesedí. Hm, čo nám
- 4 tu nesedí? (*Žiak berie trúbku z písmena E.*) Super nápad. Výborne.
- 5 **Žiak:** No, výborne.
- 6 **Žiak:** Vyzerá tak jak na tom obrázku.
- 7 **Učiteľ:** No dobre, tak čo môžeme ešte vylepšiť?
- 8 **Žiak:** Zoradiť to.
- 9 **Žiak:** To E je také zlé.
- 10 **Žiak:** Normálne to odcvakneme.
- 11 **Učiteľ:** Myslíš, že to je na cvaknutie?
- 12 **Žiak:** Na lisovanie.
- 13 **Učiteľ:** Váv, super. Super. Super. Len kde som dal baterku?
- 14 **Žiak:** Ďakujem.
- 15 **Učiteľ:** Presne tak. Ale toto dám radšej Jozefovi do ruky. Ukáž nám, jak sa lisuje.
- 16 **Jozef:** Musíš to chytiť. (*Lisujú spoje na písmenách lisovacou pištoľou.*)
- 17 **Žiak:** Nevybuchne to?
- 18 **Jozef:** Otočiť. Takto sem. (*Lisuje.*) Hotovo.
- 19 **Učiteľ:** Vytiahni.
- 20 **Žiak:** Vytiahni.
- 21 **Žiak:** Ty si taký silný.
- 22 **Učiteľ:** Počkať, ešte zalisuj aj túto druhú, lebo mi ju vytiahne. A bude silný.
- 23 **Jozef:** Musíš potlačiť. (*Lisujú písmeno T.*) Tak.
- 24 **Žiak:** (*Ťahá trúbku.*)



- 1 **Učiteľ:** Skús. Drží?
- 2 **Žiak:** No. Trocha.
- 3 **Učiteľ:** Chyť. Držíš? (*Dáva do ruky žiakovi lisovaciu pištoľ.*) Držíš? Potlač.
- 4 **Žiak:** Toto? Tak?
- 5 **Učiteľ:** No. Musíš otvoriť kliešte.
- 6 **Jozef:** Takto, jak ja. Takto. Zasuniem.
- 7 **Učiteľ:** Tak. Áno, áno. Ú, dvaja. Tak, počkaj, ale musíme. Počkaj ešte otvoriť ich, otvoriť ich,
8 lebo nemáme ... Tak.
- 9 **Žiak:** Môžem?
- 10 **Učiteľ:** No. (*Žiak lisuje spoj.*) Dobre. Otvoríš.
- 11 **Žiak:** Otvor to.
- 12 **Žiak:** To je fakt ale ťažké. Skús. (*Podal lisovaciu pištoľ druhému žiakovi.*)
- 13 **Učiteľ:** No otvor.
- 14 **Žiak:** Ale z jednou rukou.
- 15 **Žiak:** Som tam?
- 16 **Učiteľ:** No, si tam. (*Žiak lisuje.*) Dobre, otvoriť.
- 17 **Žiak:** Aha, ukáž mi to. (*Podáva lisovaciu pištoľ ďalšiemu žiakovi.*)
- 18 **Učiteľ:** No jasné, skús.
- 19 **Žiak:** Daj sem. Ktoré už bolo? Toto asi.
- 20 **Učiteľ:** Toto, hej. Otvor. Dobre.
- 21 **Žiak:** Ty si silák.
- 22 **Žiak:** Jak sa tešíš?
- 23 **Žiak:** Hm?
- 24 **Žiak:** Sa tešíš.



- 1 **Žiak:** Ako doma.
- 2 **Učiteľ:** Kto chce ešte skúsiť?
- 3 **Žiak:** Porádna.
- 4 **Žiak:** Chceš ty?
- 5 **Žiak:** Pod'.
- 6 **Učiteľ:** No skúste si sami teraz. Drž mu to.
- 7 **Žiak:** Vyskúšaj. Nezabi sa.
- 8 **Žiak:** A otvor to.
- 9 **Učiteľ:** A do stredu. Presne. Dobre. Je, je.
- 10 **Žiak:** Ti hlavu zlepím. *(Hovorí na spolužiaka a smejú sa.)*
- 11 **Učiteľ:** Ešte toto mi tu zafixuj. Toto P. Lebo aby sa to dobre držalo. Tak, dobre.
- 12 **Žiak:** Je to dobre?
- 13 **Učiteľ:** Dobre.
- 14 **Žiak:** Hotovo.
- 15 **Učiteľ:** Čiže vidíš a takto sa robia presne, presne tie rozvody, hej. A z tých rozvodov naozaj,
- 16 keď vidíte, môžete si, môžete si urobiť hocičo. Hej. Dokonca, my sme urobili Heat Pump. To
- 17 je po Aurelovi Stodolovi druhá, druhý Heat Pump, ktorý vymysleli a vyrobili Slováci. Len není
- 18 ich viac. Dobre, ale keďže sme spravili takýto fantastický, takýto fantastický výkon ... Ty mi
- 19 podrž toto *(Dáva študentovi písmeno P.)* a teraz 4 sme, dobre. Počkaj, nie že ... Toto chytím
- 20 si tu. *(Žiak chytil H a vypadla mu trubka.)* Ktoré nám vypadáva?
- 21 **Žiak:** Toto.
- 22 **Učiteľ:** Fixneme ho. Chyť ho.
- 23 **Žiak:** Pod'me. Ešte. Je tam?
- 24 **Učiteľ:** Máš?
- 25 **Žiak:** Asi. No.
- 26 **Učiteľ:** Ešte aj tu.



- 1 **Žiak:** Toto?
- 2 **Učiteľ:** Držíš?
- 3 **Žiak:** Držím.
- 4 **Učiteľ:** Čo máš?
- 5 **Žiak:** Ja mám P.
- 6 **Učiteľ:** Tak počkaj, ideme od začiatku. Daj. Drž H.
- 7 **Žiak:** Šéfe, ešte toto neni.
- 8 **Učiteľ:** To na to, aby sme to držali, stačí.
- 9 **Žiak:** Jáj.
- 10 **Učiteľ:** Drž E. Cvakni mi ešte toto, lebo nám to vypadáva.
- 11 **Žiak:** Toto?
- 12 **Učiteľ:** Uhm. Aj tu toto. Dobre. Si ho môžeš hned' podržať. (*Písmeno A.*) Do druhej ruky.
- 13 (*Podáva žiakovi písmeno T.*) A toto máme. Fú, ale to M ste spravili dobre. To som nečakal.
- 14 Dobre, drží?
- 15 **Žiak:** Ešte toto.
- 16 **Učiteľ:** To nemusí.
- 17 **Žiak:** Či?
- 18 **Učiteľ:** Á, daj ho tam. Daj ho tam, lebo sa nám to vyšmykne. Dobre. Tebe dám do ruky najprv
- 19 P. Jemu.
- 20 **Žiak:** Jáj.
- 21 **Učiteľ:** A potom ide U.
- 22 **Žiak:** (*Drží v ruke M.*) Voľajako nakrivo.
- 23 **Učiteľ:** Tak to musíš teraz U a ty budeš mať čo?
- 24 **Žiak:** M a P.
- 25 **Učiteľ:** Tak či naopak?



- 1 **Žiak:** Naopak.
- 2 **Učiteľ:** Jáj, naopak. Dobre, dobre, dobre. Super. Super. Tak toto si ale musím odfotiť, lebo
3 takýchto Heat Pumpov nie je ... Tam podte takto aj pri tú tabuľku, že najprv dáme Heat na
4 jednu stranu, Pump na druhú stranu. Ó. Tak počkaj. A vidím tam Heat Pump? Čo nám tam
5 nedrží? *(Fotí si žiakov.)* A skúste pokrývať. Že jedno vyššie, druhé nižšie. No každý. Úplne
6 cikcak, tak. Tak, tak, tak.
- 7 **Žiak:** Ako? Čo?
- 8 **Učiteľ:** Dobre, dobre, dobre. Chlapci. Môže Vás ... Že ja sa s nimi chcem odfotiť. Ó, s týmto
9 tepelným čerpadlom ... Chalani, to len Stodola vymyslel a Vy. *(Fotí sa so žiakmi.)* Super.
10 Ďakujem.
- 11 **Žiak:** Pači sa.
- 12 **Učiteľ:** No dobre. Beží nám posledných 5 minút. Takže dáme nejaké opakovanie. Čo sme sa
13 dneska naučili? S čím my robíme, ako v Daikine?
- 14 **Žiak:** S tepelnými čerpadlami.
- 15 **Učiteľ:** A s mágiou. Presne tak. Máte magické schopnosti?
- 16 **Žiak:** Áno, máme.
- 17 **Učiteľ:** Super.
- 18 **Žiak:** Centrálu nám nestihneme, že?
- 19 **Učiteľ:** Ukážeme, stihneme? Dobre, on to zatiaľ zapne. Čiže robíme s tepelnými čerpadlami.
20 Máte magické schopnosti. Viete poskladať tepelné čerpadlo ako nikto pred tým. Otázka je,
21 bavilo Vás to?
- 22 **Žiak:** Aj áno. Za seba áno.
- 23 **Učiteľ:** Aj áno? Nebola to úplná nuda, čo? Povedzte mi že nie, však ja to potrebujem počuť,
24 no.
- 25 **Žiak:** Nebola to nuda.
- 26 **Učiteľ:** Že to bolo fantastické, nič lepšie som ešte nikdy nemal. Tak sa to hovorí. Ďakujem
27 Vám chalani. Výborne. Dobre sa chváli samo. Takže Bohužiaľ, niekedy to tak treba. A dobre.
28 Tak kolega Vám ešte ukáže, ukáže to tepelné čerpadlo a tú termokameru. *(Majú dve tyče*
29 *ponorené do vedra s horúcou vodou.)* Pozri, ale teraz to chytiš a tam, kde to je, to chladivo,
30 hej, tak zaber s tou termokamerou. Vidno to? Že jedna je oveľa horúcejšia ako druhá?



- 1 **Jozef:** Moc to neni vidno teraz, lebo vieš ...
- 2 **Učiteľ:** Ale na dotyk, na dotyk ... Chyť ich.
- 3 **Jozef:** Čiže takto to ... Nesmieš tam mať tie ruky. Tuto to musíš hore držať, tak. A sa lesknú
- 4 tie trubky a to nemá rado.
- 5 **Učiteľ:** No len to ja neudržím, to je horúce.
- 6 **Jozef:** On nemá rád lesklé veci ten ...
- 7 **Žiak:** Izolačku nemáme, že by sa oblepila nejako?
- 8 **Jozef:** Však hento pustíme za chvíľočku.
- 9 **Učiteľ:** Uhm a chyť ich, hej. Jedna, kde je to chladivo.
- 10 **Žiak:** Tu je chladivo.
- 11 **Učiteľ:** Nie. Tam neni.
- 12 **Žiak:** To druhé.
- 13 **Učiteľ:** To druhé. Cítiš ten rozdiel? Jak to prenáša to teplo? Pretože vnútri v tom je tá
- 14 chemická látka, hej.
- 15 **Žiak:** Nepáli až tak.
- 16 **Žiak:** No, neboj sa.
- 17 **Učiteľ:** Nepáli, ale cítiš rozdiel v teplote.
- 18 **Žiak:** V pohode to je.
- 19 **Žiak:** Akože ...
- 20 **Žiak:** Chyť to tu.
- 21 **Žiak:** Nepáli, vôbec nepáli.
- 22 **Žiak:** Pod' nižšie.
- 23 **Žiak:** Sranda.
- 24 **Učiteľ:** No, dajme ich von.
- 25 **Žiak:** To je trojfázové.



- 1 **Učiteľ:** Trojfázové, vav. Super. Dobre. No a teraz sa pozri stadiaľto, že koľko tu máš tých
2 medených rúr a záležitostí. A toto ...
- 3 **Žiak:** Skoro rovno.
- 4 **Učiteľ:** Toto je výmenník, hej.
- 5 **Žiak:** Je tam aj nejaký technický dôvod, prečo to je takýto oblúk, že neviem...?
- 6 **Učiteľ:** Nie, to sú väčšinou konštrukčné záležitosti, lebo toto je, to si môžeme niekedy
7 nabudúce ukázať, jedna z tých najdôležitejších častí, je to štvorcestný ventil. Hej. Čiže to
8 chladivo ti prichádza sem a podľa toho, že či je tá mašina v režime chladenia alebo
9 vykurovania, on vlastne prepúšťa to dvomi cestami. Buď to to ide to chladivo takto späť,
10 alebo takto, hej.
- 11 **Jozef:** Tu je nakreslené. (*Ukazuje na nákres na stene.*)
- 12 **Učiteľ:** No vidíte.
- 13 **Žiak:** In English.
- 14 **Jozef:** Klasická kúrenie, prerušovaná chladenie.
- 15 **Učiteľ:** Čiže tu je tak ... Sleider. Ako sa povie sleider po slovensky?
- 16 **Žiak:** Po slovensky? Posúvač alebo niečo také?
- 17 **Učiteľ:** No tak. A on sa vlastne mení, hej. A podľa toho, keď ja, vlastne, tú jednotku poviem,
18 cez ten ovládač, chladí, tak on urobí čšk, csss a prepína si to.
- 19 **Žiak:** Tak je ako nejaký elektromagnet, ktorý to prepína? Alebo ako?
- 20 **Učiteľ:** Áno, áno.
- 21 **Žiak:** Vyzerá to tak.
- 22 **Žiak:** Zaujímavé to je.
- 23 **Žiak:** Zažil by si také na praxi?
- 24 **Žiak:** Nie.
- 25 **Učiteľ:** No a keď viete elektriku, to je úplný základ na ... Najväčší základ na tie tepelné
26 čerpadlá. Presne merať, lebo tú sú, tu je kopec vecí, že keď sa to dostane do poruchy, vyhodí
27 Vám to nejakú poruchu, Vy si najprv musíte, kde to ... Kopec informácií ide na túto kartu, hej.
28 A tá karta prepája v podstate všetko, kompresor, motory ventilátora, riadiace veci. A tu keď



1 Vám odíde táto karta, môže sa stať, že odišiel, buď motor ventilátora, alebo kompresor.
2 Musíte premerať či je skrat v motore ventilátora, či je skrat v kompresore. Lebo keď to
3 najprv nepremeriam a jednoducho prídem a vymením kus za kus, hej a ten motor, ktorý je
4 tam vyskratovaný, zapojím zase naspäť, bum. Druhá karta v čudu. 1000€ jedna karta. A čo
5 je na tom najlepšie, čo málokto robí, keď máš rodinný dom, najväčšie náklady, ktoré sú v tom
6 rodinnom dome, sú na vykurovanie. Hej. Čiže a dneska, kto si pozerá? A s týmto to dokážeš.
7 Kto si pozerá po mesiacoch, á jaké? Za mobil, keď príde účet, tak si každý pozrie, á, aký mám
8 účet za mobil, že čo som robil, ale keď dôjde účet za vykurovanie, ktorý je 10x väčší jak účet
9 za mobil, ten si na konci mesiaca nikto nepozera, hej. Ale toto s týmito zariadeniami presne
10 ide. Hej. Krásne si to vieš riešiť, regulovať. Za mobil účet si pozrieme, ale za vykurovanie si
11 nikto nepozera. A s touto appkou to úplne v pohode vieš si pozrieť, skontrolovať. Viem prísť
12 do tvojej izby, stiahnem ti radiátor, lebo veľa tepla míňaš. Ja mám doma dve baby, to je
13 katastra. Teplá pitná voda tam chodí jak v nejakých teplých plameňoch.

14 **Jozef:** Takto vlastne sa tam naťuká nejaký kód.

15 **Učiteľ:** Mágia, zase. Keď tam niekto sa postaví, kto nemá školenie a nemá vedomosti
16 a znalosti, tak to môže stať a pozeráť, hej. Ale keď k tomu dôjdete Vy a vieš, čo máš kde
17 stlačiť, ako naťukať. A toto? Keď máš nastavené na takejto medenej rúre takéto plátky, hej,
18 z hliníku. Toto. Vidíš. To sú vyslovene také jak papier a oni to skladajú, skladajú na seba
19 a dávajú ten hliník na tú meď. Prečo. Hliník zase, čo je druhý najlepšie vodivý materiál? Hliník.

20 **Žiak:** Oni sú ako spojené s nejakým cínom alebo niečo, nie?

21 **Učiteľ:** Nie, to sú len, to sú len nastrknuté, hej. A tým pádom, že prechádza ten, ten vzduch
22 cez toto, tak ešte sú tu tieto lamely hliníkové, tak sa zvyšuje tá plocha, teplovýmenná plocha,
23 hej, kadiaľ mi môže to teplo prijímať ten stroj alebo odovzdávať. A toto je štandardný
24 ovládací mechanizmus, hej. Že v princípe, kvázi na tom displeji vidíš, že to je tá vonkajšia
25 jednotka, vnútorná jednotka, tá vaňa znamená, že akú máš teplotu v zásobníku teplej pitnej
26 vody, hej. To je toto.

27 **Žiak:** Niečo takéto nám aj doniesli, sa mi zdá, ... ten kondenzátor.

28 **Učiteľ:** Áno, áno.

29 **Žiak:** Ako ešte neviem či je to namontované, ale možno hej.

30 **Učiteľ:** Neni. Bude.

31 **Žiak:** Bude. Možno my.

32 **Učiteľ:** Všetci elektrotechnici. Ja keby som bol elektrotechnik, ja idem robiť toto chalani. To
33 je akože, úplne že ...

34 **Žiak:** Najprv Volkswagen, potom až. Možno.



- 1 **Učiteľ:** Hej, že čo budeš robiť vo Volkswagene?
- 2 **Žiak:** Podobné niečo.
- 3 **Učiteľ:** Áno.
- 4 **Žiak:** Manipulátory. SPS-ka.
- 5 **Učiteľ:** A tu? Dneska existuje na Slovensku jedna jediná škola, ktorá vlastne dokáže, dokáže
- 6 urobiť žiakov, ktorí proste keď vyjdú z tejto školy a vedia toto, hej. Elektrotechnikov je
- 7 strašne veľa. Keby dáš špecializáciu túto, tak je pár ľudí, keď vyjde z tej školy. Každý deň máš
- 8 iné miesto, iný problém, hej. Nechodíš stále na jedno miesto do práce. Väčšina chalanov,
- 9 ktorí prídu do toho oboru, 5 rokov robí vo firme. Po piatich rokoch, väčšinou po šiestich, keď
- 10 sa tomu rozumie, nedajbože tam vie tú angličtinu, si spraví živnosť. Po ďalších piatich rokoch
- 11 živnosti si spraví s.r.o.-čku a všetci sú našimi zákazníkmi a kupujú od nás tepelné čerpadlá.
- 12 Majú firmy a majú firmy, pretože tomu rozumejú, nie preto, že strýko. Nie preto, že nejaký
- 13 kamarát kamaráta, ale preto, že ty máš v hlave a rozumieš tomu. A dneska takých ľudí, ktorí
- 14 tomu rozumejú, nie je. A ty keď spravíš jednému, na jednej ulici, to tepelné čerpadlo, tak on
- 15 tiež povie na druhý deň pri pive susedovi, počúvaj, takých dobrých majstrov som tu mal, že
- 16 tak mi to perfektne urobili. Volajú teba. Volajú teba. To je, to je najlepší marketing, per huba.
- 17 Hej. Ideš, sused a celej ulici robíš. A vážne to tak chodí. Normálne na jednej, jedna ulica a tam
- 18 je jedna firma, ktorá to robí. Ale len, ale len vtedy, keď to urobí dobre. Keď to urobí zle, tak
- 19 to urobí jedenkrát a dost. A tí ľudia čakajú, tí ľudia čakajú na teba, hej. To nie že, čo budem,
- 20 jakú zákazku? Máš zoznam a vykazuješ na pol roka robotu dopredu.