

»HMOTU DUCH OVLÁDEJ.«



MATICE PRŮMYSLNICKÁ.

Ročníku III. č. 2.

Síla parní a její působení.

V PRAZE.

Nákladem Matice průmyslnické.

• 1874.

Síla parní a její působení.

Prostonárodní rozprava

o vlastnostech páry, o úpravě parních kotlů a veškerých k nim příslušných přístrojů, o topení a výkonech topičských s přehledným rozbořem parostrojů a připojením nejdůležitějších v příčině užívání parní síly platných zákonů.

Pro topiče, dozorce a majitele parních kotlů

sestavil

FRANT. HROMÁDKO,

professor c. k. vyššího reálného gymnasia v Táboře, člen zkušební komise pro topiče parních kotlů v Tábořsku.

S vyobrazením parního stroje a parního kotle.

V PRAZE.

Nákladem Matice průmyslnické.

1874.

I. U v o d.

1. *Co jest hmota?*

Odpověď. Všecko, co zajímá a vyplňuje prostor, slove hmota. Na př. kámen, dřevo, led, voda, vzduch, pára atd. jsou hmoty.

2. *Z čeho se skládají hmoty?*

Zkušenost učí, že každou hmotu možno lámati, roztloukati, drobiti, zkrátka na nejmenší částčky dělit. Z toho soudíme, že každá hmota se skládá ze samých drobounkých částček, které konečně více dělit nelze. Poslední částčky hmoty jmenujeme molekuly, prvky (atomy).

3. *Kolikero hmot rozeznáváme?*

Nesmírné množství; všechny však možno vřaditi ve tři třídy, kterým říkáme skupenství. Dle toho jest každá hmota buď tuhá (více neb méně pevná), na př. železo, dřevo, led, sníh atd., aneb kapalná, jako: voda, rtuť, olej a j., aneb plynná, na př. vzduch, pára a p.

4. *Které hmoty jmenujeme tuhými (pevnými)?*

Jichž částice toliko působením značné síly můžeme od sebe pošínovati, oddělovati a p.

5. *Které kapalnými?*

Jichž částice jsou snadno od sebe dělitelné, z místa na místo pošunutelné, a které v malém množství pohromadě se drží v podobě kuliček, jimž říkáme kapky.

6. *Které plynnými (vzdušnými)?*

Částčky plynných hmot nedrží se ani v nejmenším množství pohromadě, nýbrž ustavičně od sebe se rozcházejí, plynou, a tudíž pevnými stěnami ze všech stran je nutno uzavírat, na př. v nádobách, aby se pohromadě držely. Nemají tudíž ani určitého tvaru ani obsahu.

7. *Co pozorujeme na hmotách?*

Mimo stálé, na každé hmotě vždy a všude se vyskytující vlastnosti, jako: 1) rozsáhlost, 2) neprostupnost, 3) dělitelnost, 4) průlničitost, 5) stlačitelnost a roztažitelnost, 6) tíži, pozorujeme na všech hmotách ustavičně více neb méně patrné změny, které nazýváme výjevy. Železo rezaví, kámen větrá, led taje, voda se vypařuje, jinak vypadá krajina v lednu, jinak v srpnu a p. v. — vše se mění.

8. *Co nazýváme přírodou?*

Soujem všech stvořených věcí a změn s nimi spojených slove příroda.

9. *Které jsou poslední příčiny výjevů v přírodě?*

Síly, neboť poslední příčinu jakéhokoliv výjevu jmenujeme silou. Účinky sil pozoruje člověk smysly svými, stálá pravidla čili zákony, jimiž působící síly se řídí, proniká též bádavým duchem svým, avšak podstata síly jest úplně skryta a nepřístupna smyslu lidskému.

10. *Kolik sil působí v přírodě?*

Zpytujeme-li síly jednotlivě, shledáme, že jich jest velké množství, avšak poznáme též, že lze je vřaditi v několik jen tříd, na př. sílu tíže, pružnosti, tepla, světla, elektřiny a j. Není pravdě nepodobno, že všechny přírodní síly vycházejí z jednoho společného pramene, z jediné arci-síly přírodní, jako z mohutného stromu jednotlivé větve.

11. *Proč nazýváme teplo silou?*

Protože působí na hmoty. Teplejší hmota sděluje se o své teplo s hmotou studenější tak dlouho, až obě stejně teplé jsou, a mění její objem.

12. *Které jsou hlavní změny na hmotách způsobené teplem?*

Teplo zvětšuje objem hmot, roztahuje tělesa na délku, šířku i výšku. Žhavé železné zdičky, pásky, obruči na dřevo volně naražené přiléhají pevně, když vychladly, protože byly teplem roztaženy; měchýř naplněný vzduchem a nad teplá kamna zavěšený vydýmá a rozpíná se a p. v.

13. *Kterak působí teplo ještě?*

Teplo mění též skupenství hmot. Z tuhých hmot dělá kapalné, z kapalných plynné (páry). Každý ví, že na př. železo, stříbro, olovo atd. se taví; led i sníh taje; voda, lih a j. kapaliny se vypařují působením tepla.

14. *Co jest zima a kterak se jeví působení její na hmotách?*

Zima není žádná zvláštní látka, nýbrž toliko nižší stupeň aneb jakýsi nedostatek tepla (podobně jako je tma nedostatek světla). Pročež jeví zima opačné účinky tepla,

stahuje totiž všechny hmoty (jedině voda, když v led se mění, činí v ohledu tom výjimku). Horká kovová koule, která kroužkem železným neprochází, prostupuje jím volně, jakmile vychladla.

15. *Jeví-li se teplo vždy stejně mocně?*

Nejeví, jak tomu každodenní zkušenost učí. V letě hřeje slunce mocněji než v zimě, u malého ohně můžeme blízko stát, kdežto k velkému požáru nelze přistoupiti a p. v.

16. *Jak přibývá účinků tepla?*

Účinků tepla přibývá rovnou měrou s mocností jeho, jakož i s dobou, po kterou trvá jeho působení.

17. *Co jest stupeň tepla?*

Mocnější neb slabší jeho působení na hmoty.

18. *Jak se měří stupně tepla?*

Dle velikosti účinků, které působením jeho na hmotách vznikly a smyslům našim se jeví. Tak zvětšuje teplo objem všech hmot, zvláště pravidelně se to děje u tekutin kapalných, na př. u rtuti. Na základě tom spočívá zařízení zvláštních přístrojů řečených teploměrů, které naznačují stupně tepla a tím jeho působení jaksi měří.

19. *Kterak jsou přístroje na měření tepla zařízení?*

Teploměry, jinak též thermometry, jsou tenké skleněné trubičky (rourky) na jednom konci v dutou kuličku rozšířené a do jisté míry rtutí naplněné. Druhý jejich konec jest též sklem zataven a prostora v rource nade rtutí úplně prázdná (vzduchoprázdna). Trubičky ty upevňují se buď v širších rourkách aneb na přiměřených (buď kovových, buď dřevěných), rovnoměrně na stupně

rozdělených deskách, aby zřejmě bylo vidět, jak vysoko rtuť v rource stojí. Oteplí-li se kulička teploměru, oteplí se i rtuť v ní obsažená a sloupec rtuťový vystoupí v rource výše; ochladí-li se však, sestupuje rtuťový sloupec čili klesá níže. Z pohybu toho soudíme pak o stupni tepla buď vzduchu aneb vody a jiných kapalin, které teploměr odevšad obklopují. U strojů těch vytčeny jsou zvláště dva body, jichž obapolná vzdálenost jest základem celé stupnice. Tyto jsou:

1) bod mrazu t. j. teplota, jakou má led (sníh), když taje;

2) bod varu, t. j. teplota, jakou má vroucí voda.

Oba tyto body určují se ponořením teploměru jednou do tajícího ledu, podruhé do vroucí vody, a označí se zvláště na rource teploměrné. Ohapolná vzdálenost jejich se pak rozdělí buď na 80, jako u teploměru Reaumurova*), aneb na 100, jako u teploměru Celsiova, sobě rovných částí (dílců), které se stupně tepla nazývají. Bod mrazu se označuje 0 (nulou), bod varu pak 80° R. aneb 100° C. Stupně pod nulou slovou též stupně zimy. Důležitý přístroj ten neměl by v žádné domácnosti scházeti.

20. *Jak se nazývá učení o silách v přírodě a který jest jeho úkol?*

Učení to nazývá se silozpyt čili fysika. Úkolem jeho jest stopovati a vykládati vlastnosti a účinky sil přírodních, jak je na hmotách neústrojných (neživých) pozorujeme.

*) Čti: Reomýrova.

II. O páře.

Motto: Tem strašný velikán jak děcko
dá člověkem se věst, mu slouží —
jenž svoboden by zřítíl všecko,
na rozkaz na sta kol tu krouží.

R. M.

1. Co jest voda?

Nejrozšířenější hmota na povrchu země jest voda, která se vyskytuje obyčejně jako tekutina kapalná, někdy též jako hmota tuhá ve způsobě ledu a sněhu, často opět jako látka plynná (vzdušná) ve způsobě páry.

2. Co jest výpar a co pára (vodní)?

Z vody v odkrytých nádobách na vzduchu vystavené vystupují při každé teplotě páry, jak tomu mlhy a mračka v každé roční době se vyskytující zřejmě nasvědčují. Při obyčejné teplotě jmenujeme vodní páry pouhým výparem, při teplotách vyšších, na př. při teplotě vroucí vody, říkáme jim teprv pára. Pára jest tedy plynné skupenství vody aneb jiné kapaliny (líhu, rtuti a p.), někdy i tuhé hmoty, na př. kafru při teplotě 100° C. aneb vyšší.

3. Je-li vroucí voda vždy stejně teplá?

Není. Na vysokých kopcích vaří se na př. voda dříve než v údolí, protože tam menší tlak vzduchu na povrchu jejím spočívá. Vaří-li se voda v nádobě otevřené, mívá na témž místě přibliživě stejnou teplotu; vaří-li se však v nádobách ze všech stran uzavřených, mívá pak rozličnou teplotu. Nalezají-li se v uzavřené prostora nad vodou vyvinuté páry a vzduch, má vroucí voda vyšší teplotu než v nádobách otevřených; je-li však prostora nad vodou poněkud prázdná, vře voda při teplotě mnohem nižší, tak

že je při tom někdy jen vlažná. (V cukrovarech používají toho s výhodou při zaváření cukrové šťávy, poněvadž šťáva příliš zahřátá dává méně pěkný cukr.)

4. *Jak si máme vypařování vody v nádobách představit?*

Ponoříme-li dřevo pod vodu a pustíme je tam, přesvědčíme se hned, že se vyšine na povrch vody. Proč? Protože jest lehčí než voda. Podobně se to má s parou. V úvodu (otázka 12.) bylo řečeno, že teplo všechny hmoty roztahuje a je jaksi řidšími činí. Zahříváním vody stávají se tudíž ony částky vodní, kterým se teplo nejprve sděluje, řidšími a tudíž i poměrně lehčími; pročež vystupují na povrch vody, a hořejší částky jsouce těžší klesají ke dnu, aby za nedlouho náležitě ohřáty opět na povrch vody vylply. Tím se vyvíjí ve vodě jakési kroužení z dola nahoru a s hora dolů. Stálým zahříváním zrychluje se toto kroužení pořád více a konečně začnou se od spodu bublinky páry hrnouti vodou vzhůru a zmítati jí, což nazýváme varem čili vřením. Voda se tu již uvnitř proměňuje v plyn čili páru. Ale i při obyčejné nízké teplotě odtrhují se z povrchu vody pořád drobounké částčky a prchají do vzduchu co pára. Výjev ten jmenujeme vypařováním.

5. *Čím se vypařování vody zrychluje?*

Vypařování vody zrychluje se trojím způsobem: 1) se silováním tepla, 2) odváděním vyvinutých již par, 3) zvětšením hladiny vodní, neb voda se vypařuje pak současně na více místech a tudíž u větším množství.

6. *Které zvláštnosti mají do sebe vodní páry?*

Páry lze snadno stlačit, zhustiti, jakož i zřediti, ony jsou pružné, jeví ustavičnou snahu na větší prostor se rozšiřovati a sice tím větší, čím větší jest hustota a teplota jejich. Jsou-li zatknuty v prostoru odevšad uzavřené, nepozbývají ani zde své povahy a tlačí tudíž rozpínavostí svou na všechny stěny nádoby, v které se nalézají.

7. *Čím se liší páry od plynů?*

Páry můžeme buď zhutněním aneb ochlazením zase zpět uvést v kapaliny (zkapalnit); kdežto z vlastních plynů dosud jen některé převelikým stlačením a současným schlazováním bylo lze v kapaliny proměnit. Tlačíme-li plyn do menší prostoru, než jakou dotud vyplňoval, znamenáme jakýsi odpor čili protitlak a sice tím větší, čím menší jest prostora, do které plyn vtěsnáváme čili čím více jej zhustujeme. Čím hustší plyn, tím větší jeho odpor čili rozpínavost. U páry jest to poněkud jinak. Na začátku jeví pára tytéž vlastnosti jako plyn, čím je hustší, tím více se opírá; avšak jen do určité míry, která slove meze zhutnění. Překročí-li se tato míra, nastane obrat; část páry se sráží v kapky a ostatek páry jeví takovou rozpínavost jako před tím celek. Vrchol rozpínavosti závisí vždy na teplotě páry a jest tím vyšší (mocnější), čím jest pára aneb plyn teplejší.

8. *Co vyrozumíváme tlakem vzduchu a kterak jej měříme?*

Vzduch, který do sebe dýcháme, obklopuje naši zemi všudy a sáhá do výšky 10 mil a výše nad povrchem země

Vzduch tlačí vlastní svou vahou a rozpínavostí na všechny předměty na povrchu zemském. Tlak ten jest patrný, když jest vzduch v pohybu na př. za větru a bouře, jinak ho necítíme, protože působí ze všech stran a takto účinky jeho vespolek se vyrovnávají, ruší. Velikost tlaku vzduchu se měří zvláštním přístrojem, který se jmenuje tlakoměr čili barometr. Jest to skleněná asi 0·8 m. (30 palců) vysoká (dlouhá) trubice, nahoře uzavřená, dole však ohnutá a otevřená a rtuť naplněná. Váha rtuti v trubici té obsažené značí nám tlak vzduchu, který jest tím větší, čím více jest rtuti, čili čím výše stojí rtuť v zmíněné trubici. Na základě tom seznáno, že vzduch tlačí na každý čtvercový centimetr plochy váhou 1·0333 kilgr. (tedy na jeden čtvercový palec váhou $12\frac{3}{4}$ liber staré míry). Tlak ten jmenujeme tlakem jednoho ovzduší č. jedné atmosféry.

9. *Co nazýváme napnutím páry a na čem závisí velikost jeho?*

Vaříme-li vodu v otevřené nádobě, vystupují z ní do vzduchu hojné páry a překonávají takto tlak vzduchu, který na povrchu vody spočívá, jakousi silou, kterou též jmenujeme jejich napnutím čili rozpínavostí. Vaří-li se voda v nádobě odevšad uzavřené, vystupují z ní páry, které jeví stejnou snahu na vše strany se rozšiřovati, nemohouce však nikde nalézt z nádoby východu, tlačí na stěny její jakousi silou, která opět slove jejich napnutím, a tato jest závislá: 1) na hustotě, 2) na teplotě páry. Čím hustší jest pára a čím teplejší, tím větší jest její napnutí.

Kterak napjatosti páry s hustotou a teplotou její přibývá, ukazuje tato tabulka:

Atmosféry	Napjatost měřená rtuťovým sloupcem v milimetrech	Tlak na 1 □ dm. v kilogr.	Tlak na 1 □ m. v kilogr.	Hustota páry	Teplota páry dle Celsia	Váha 1 krych. metru páry v kilogr.
1	760	103 ³⁴	10334	1·00	100° C.	0·6059
2	1520	206 ⁶⁸	20668	1·91	120 ⁶⁰	1·1631
3	2280	310 ⁰²	31002	2·80	133 ⁹¹	1·7024
4	3040	413 ³⁶	41336	3·68	144 ⁰⁰	2·2303
5	3800	516 ⁷	51670	4·53	152 ⁷²	2·7500
6	4560	620 ⁰¹	62004	5·38	159 ²²	3·2632

10. Jak se měří napnutí páry?

Zavěsím-li 10liberku na pružné váhy (mincíř), napíná se pružné pero silou 10 liber, t. j. pružnost tahem závaží 10liberního v peru mincíře vzbuzená jest tak velká, jako síla tížní, jevíci se tlakem aneb tahem závaží 10 liber těžkého. Síla pružiny (pružnost) měří se takto silou tíže (závažím). Podobně se měří též síla páry; neb pára jest též jakási pružina a sice tím silnější, čím hustší a čím teplejší. Pročež se vyjadřuje (měří) síla páry, buď množstvím kilogrammů, tlačících na každý □ centimetr plochy, aneb množstvím atmosfér (po 1·03 kgr., viz ot. 8). Počiná-li se voda v nádobě uzavřené vařiti, mají vyvinuté páry napnutí jedné atmosféry; vře-li déle, přibývá jim napnutí, tak že postupuje tlak jejich na dvě, tři a více

atmosfér. Jelikož ale vnější vzduch tlakem jedné atmosféry obyčejně naproti páře působí, dlužno od napnutí páry v uzavřené nádobě vyvinuté tlak jedné atmosféry odečísti, čímž teprv pravý účinný její tlak na venek poznáme.

11. *Kterak se měří práce strojů?*

Práce, kterou pára parními stroji vykonává, měří se někdy koňskými silami. Koňskou silou rozumíme obyčejně onu silu, která 75 kilogramů za každou sekundu zdvihne o jeden metr čili 430 liber st. m. o 1 stopu výše.

12. *Kterak se výhodně užívá napnutí páry?*

Z nejvyššího místa uzavřené nádoby, v které se pára vyvíjí, vede silná železná roura do uzavřené prostory t. zv. komory parní a odtud do dutého válce, v kterém jest na delší tyči upevněn hmotný, k stěnám válce těsně (neprodyšně) přiléhající píst. Zvláštním přístrojem, jemuž říkáme rozdělovatel parní, vpouští se pára střídavě jednou dolem a podruhé horem do válce a tlačí píst v prvním případě nahoru a v druhém dolů. Střídavý pohyb ten převádí se jiným důmyslně sestaveným ústrojím (vahadlem) v pohyb točivý, který pak použitím kol a řemenů (t. zv. transmissí) dle potřeby lze rozšířiti a rozvětvití.

13. *Co jmenujeme rozprostranivostí (expansi) páry?*

U parních strojů tlačí pára píst ve válci od jednoho konce k druhému (sem tam) dvojím způsobem, buď působí pára v píst nepřetržitě, dokud celý válec neproběhl, aneb působí toliko do polovice jeho dráhy, načež se jí (otočením kohoutku) další přístup z parní komory zamezí, tak

že se jaksí nutí druhou polovici oné dráhy vlastní silou své rozpínavosti doraziti. V případě prvním říkáme, že působí pára na plno, v druhém toliko na polo, čili že pracuje pak svou vlastní rozprostranivostí (expansi). Posledního způsobu užívá se výhodně při všech parních strojích pracujících vysokým tlakem.

14. *Proč se hodí pára k vykonávání práce?*

Protože má vždycky jakousi rozpínavost (expansi), kterou můžeme způsobem snadným dle potřeby a vůle buď sesilovati, buď seslabovati. Mimo to se hodí pára k zahřívání hmot tuhých, kapalných i vzdušných, jelikož chová v sobě značné množství skrytého (utajeného) tepla.

15. *Čím se stává pára nebezpečnou?*

Jestliže ji nemírně vyvíjíme a teplem příliš napínáme. Svou rozpínavostí tlačí totiž pára na stěny nádoby, v které jest uzavřena, někdy tak mocně, že ji na kusy trhá a tyto ohromnou rychlostí na vše strany rozmetává, kterýžto účinek (výbuch) každému, kdo dlí na blízku, může způsobiti nebezpečnou pohromu ano i smrt.

16. *Která pára slove nasycená?*

Páru, která při jisté teplotě co možná nejvíce napnuta a zároveň nejhustší jest, nazýváme nasycenou. Pokud jest pára v prostoru uzavřené ve styku s vodou (kapalinou), slove nasycenou, oddělí-li se však úplně od vody, z které se vyvinula, a zahřívá-li se dále v nádobě na všech stranách uzavřené, může se přes míru přepáliti a pak slove parou přepálenou.

17. *V jakém poměru jest množství vyvinuté páry k množství vypařené vody?*

Krychlový palec vody dává krychlovou stopu páry rozpínavosti jedné atmosféry a teploty 100° C., aneb 1 litr vody dává 1728 litrů páry teploty 100° a rozpínavosti jedné atmosféry.

18. *Co nazýváme prostorem vzduchoprázdnou?*

Prostora, v které není ani vzduchu, ani páry, ani jiné hmoty, nazývá se prostorem vzduchoprázdnou (vacuum).

19. *Kdy a kde vzniká při parních strojích taková prázdnota?*

Ve válci, v kterém píst se pohybuje, může taková prázdnota nastati. Když totiž spotřebovaná pára, která píst nahoru neb dolů stlačila, se do zvláštní nádoby t. zv. hustiče odvádí a zde studenou vodou v kapky sráží, stává se prostora v onom válci přibliživě vzduchoprázdnou. Vlastně tam zůstane vždy ještě něco páry, která ze sražené vody se vypařuje, ale ta jest velmi řídká.

20. *Proč se u některých parních strojů odvádí spotřebovaná pára z válců do zvláštních nádob (hustičů) a tam ve vodu se sráží?*

Protože takto dvojím způsobem získáme: 1) Nabudeme čisté a teplé vody k doplňování kotle velmi výhodné, 2) zároveň ušetříme paliva.

21. *Jak se vyvíjí tolik páry, kolik jí k vytrvalému pohybování strojů třeba?*

Vyvíjíme-li páru v uzavřeném, k účelu tomu zvlášť upravené nádobě, kterou jmenujeme parním kotlem.

III. O parních kotlích.

1. *Co pokládá zákon za parní kotel a která jest hlavní jeho úprava?*

Za parní kotel pokládá zákon (§. 1.) každou nádobu, která jest k tomu, aby se v ní proměňovaly tekutiny v páry pružnější. nežli jest pružnost tlakem vzduchu atmosférického se jevíci. Parní kotle mívají podobu podlouhlého, na obou koncích zaokrouhleného válce. Dělají se ze silných železných desk, které na okrajích pevně k sobě jsou snytovány. Zazdíávají se tak, aby plamen co možná největší plochu jejich přímo obklopuvati a tím výdatněji působiti mohl. Vodou se naplňují jen asi na $\frac{2}{3}$ celého obsahu, aby třetí díl prostoru jejich zůstal pro vyvinuté páry jako nádrž čili parojem.

2. *Zhotovují-li se parní kotle též z litiny aneb jiných kovů?*

Z litiny železné nedělají se parní kotle, poněvadž litina jest křehká a tudíž se nehodí pro nádoby, v něž velký tlak parní působí. Z mědi se dělají kotle, neb měď jest tažná a poddajná; bývají však dražší než kotle železné, jinak jsou bytelné.

3. *Kolik druhů parních kotlů rozeznáváme?*

Dva druhy: 1) Kotle s topením zevně, t. j. takové, kde plamen jen zevnější povrch kotle obklopuje. 2) Kotle s topením zevně i uvnitř, t. j. takové, kde plamen netoliko po zevnějším povrchu kotle až do jisté výše šlehá, nýbrž i vnitřní objem kotle proniká. Kotle toho druhu

mají po délce své uvnitř buď jeden větší otvor (t. zv. kanon), aneb více menších železných trubic, jimiž plamen a horký dým prochází, a slovou kotle trubkové. Takové jsou na př. u lokomotiv na železnicích. Dle velikosti napnutí rozeznáváme :

a) kotle s nízkým tlakem, v nichž účinné napnutí páry jest mezi $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{2}$ atmosféry ;

b) kotle s prostředním tlakem, v kterých se napíná pára na $\frac{1}{2}$ až 3 atmosféry ;

c) s vysokým tlakem, je-li napnutí páry na 4 a více atmosfér.

4. *Co jmenujeme na parním kotli čáru vody a co čarou ohně?*

Označíme-li místo, kam až voda v parním kotli sahá (výšku její), na vnějším povrchu jeho přímoú čarou, nazýváme tuto čarou vody. Podobným způsobem jmenujeme čáru, kam až plamen sahá, čarou plamene nebo ohně. Aby se kotel nepropálil, musí v něm voda pokrývati všechna místa povrchu jeho, která plamen obklopuje. Pro větší bezpečnost velí zákon, aby vodní čára o 10 cm. (asi o šířku dlaně) výše byla než čára plamene.

5. *Čemu nutno každý parní kotel podrobiti prvé než se ho užívati počne?*

Zkoušce, jak velký tlak vydrží čili jak je pevný. K účelu tomu leje se do kotle studená voda až do plna, načez se pumpou na tlak (ruční neb parní) na povrch vody způsobí umělý tlak dvakrát větší než onen, pro který kotel zhotoven jest. Vydrží-li na př. tlak 4 atmosfér, možno ho pak

užívati k vyvíjení páry s rozpínavostí 2 atmosfér. Zkoušku tu vykonává zákonem ustanovená komise a výpadek její stvrzuje náležitým vysvědčením čili certifikatem, který v kotlovně na příhodném (světlém) místě bývá vyvěšen.

K předním povinnostem topiče náleží, aby seznal, co v onom certifikatu (vysvědčení) jest obsaženo, zvláště jak dalece jest dovoleno kotel napínati.

6. *Kterak jest tomu rozuměti, když někdo řekne, že má v certifikatu povoleno napínati parní kotel na 4 atmosféry?*

To znamená, že může v zmíněném kotli vyvíjeti páry rozpínavosti čili pružnosti takové, která na každý čtverečný palec plochy kotelné působí tlakem 4krát $12\frac{3}{4}$ lib. čili 51 liber, aneb na každý čtverečný centimetr plochy tlakem 4·13 kilgr. t. j. dobrých 8 liber celní váhy.

7. *Jakou vodou jest naplňovati parní kotel?*

Nutno-li všeho, co chceme po delší čas v dobrém stavu zachovati, bedlivě šetřiti, nečiní v ohledu tom ani parní kotel — byť i ze železa byl — výjimky. Z tohoto stanoviska, jakož i z ohledu spořivosti paliva měl by vlastně každý parní kotel naplňovati se toliko teplou vodou, která k účelu tomu v t. zv. předhřívacích se ohřívá. Často se naplňuje kotel též studenou vodou; dlužno však bedlivě k tomu přihlížeti, aby voda ta byla čistá a dle možnosti měkká. Z kalné vápenité a rozličnými zeminami (solmi) nasycené vody vyvaňuje se bahnitá usedlina (přívar), která se na stěnách kotle usazuje, a když ztverdne, tak zvaný kotelní kámen tvoří. Kámen ten jest kotli na škodu, neb ruší pevnost a bytelnost jeho. Kde se

usadí, tam zamezí vodě volný přístup ku stěnám kotle, a tudíž se místa tato silněji musí rozpalovati než ona, kde voda stěn kotle přímo se dotýká. Tím se stává, že na oněch místech, kde se přívar usadil, kotel se rozžhavuje a přepaluje. Mimo to roztahuje teplo stěny železného kotle rychleji a značněji než pevně přilehlý kotelní kámen, který roztahující se stěnou kotle se takto vytahuje. Jelikož ale netažný a křehký jest, trhá se a odpadává od kotle. Do trhlin těch vniká horká voda a přišedši takto se žhavou stěnou kotle přímo do styku okamžitě se vypařuje, a rozpínavostí hojně vyvinutých nových par odtrhují se pak nové kusy kotelního kamene, čím se opět větší žhavé části kotelní stěny obnažují a postupem tím často tak ohromné množství par se vyvine, že rozpínavostí jejich pevnost kotle se překonává. Strašlivý a celé budově záhubný výbuch bývá takového přepnutí parního kotle obyčejným následkem.

8. *Jak se doplňuje parní kotel vodou na patřičnou míru?*

Dvojím způsobem: buď se pouští voda ohřátá z nádoby t. zv. předhřívače přímo do kotle, což se děje rourou, která z oné nádoby do parního kotle až ke dnu zapuštěna a kohoutkem opatřena jest; aneb přiměřeně upraveným čerpadlem (pumpou), které nejprve z vodní nádrže ssaje studenou vodu a pak ji do parního kotle tlačí. Prvním způsobem doplňují se kotle, které jsou na páru s nízkým tlakem (od $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ atmosféry [vzduší] skutečného napnutí); způsobem druhým se to děje u kotlů na páru s prostředním a vysokým tlakem.

9. *Jak poznáme, zdali je kotel vodou náležitě naplněn?*

1) Když známe přístroje, které ukazují, jak vysoko voda v kotli stojí.

2) Když rozumíme způsobu a celé úpravě dotyčných přístrojů.

10. *Na čem jest množství páry, kterou kotel v určitém čase vyvíjí, závislé?*

1) Na množství a vydatnosti paliva, jehož k topení užito.

2) Na velikosti roštu a rozměrech kotle.

V průměru počítá se obyčejně na každou čtvercovou stopu výhřevné plochy 4·3 liber (2·4 kgr.) vody, která za každou hodinu v kotli se vypaří.

11. *Jak se přesvědčíme, zdali pumpa zásobná náležitě vodu čerpá a do kotle tlačí?*

Přibýváním vody v kotli, což lze poznati pozorováním vodoznaku a polohy, jakou zajímá protiváha na páce s plovadlem spojené; někdy též zvláštním zvukem z válce (boty) čerpadla vycházejícím. Je-li totiž slyšeti jakési skřípání zámyček, jest to spolehlivá známka, že píst tlačí vzduch do kotle. Příčinou toho bývá buď nedostatek vody v nádrži aneb dřravost stěn u t. zv. ssavé roury. Jiné příčiny nedostatečného výkonu čerpadla mohou též ve válci samém vžeti. Bud nepřiléhá píst dosti těsně (neprodyšně), aneb jest některá zámyčka nehybná (lpí na stěnách průchodiště). K vypátrání této vady jest prospěšno, aby na válci čerpadla mezi oběma zámyčkama kohoutek s dutinou válce spojený se nalézal.

Otočíme-li kohoutkem tím a spozorujeme, že studená voda vytéká, pak jest zámyčka ssací chybná; vytéká-li však teplá voda, dlužno hledati vadu v zámyčce na tlak.

12. *Které přístroje ukazují výšku vody v parním kotli?*

K účelu tomu slouží tři zvláštní přístroje, z nichž dle zákona nejméně dva na každém parním kotli býti mají. Sem patří:

a) Zkušebná trubice čili vodoznak (obr. 1. w), která v průčeli kotle upevněna bývá. (Jest to skleněná válcovitá roura, jejíž horní konec je spojen zvláštním ramenem s parní prostorou kotle, dolní opět podobným ramenem s vodou v kotli se stýká, následkem čehož voda v trubici té tak vysoko jako v kotli stojí a tudíž výšku a tím i množství vody v kotli ukazuje.

b) T. zv. zkušebné kohoutky (pípy), z nichž jeden (hořejší) k páře a druhý (dolejší) k vodě parního kotle vede. Otočíme-li dolní kohoutek, vytéká, je-li vše v pořádku, trubicí jeho voda; otočíme-li horní, vyrazí pára. Jestliže však oba kohoutky, když je otočíme, vyfukují páru, vysvítá z toho patrně, že vody v kotli pod pravou míru opadlo a že jest nutně toho třeba, kotle vodou doplniti. (Viz v obr. [1] x.)

c) Třetí přístroj k označení výšky vody v parním kotli jest t. zv. plovadlo (K). Nad kotlem vyčnívá totiž kolečko na hřídeli, přes jehož obvod přehozen jest řetízek (též řemen). Na jednom jeho konci visí závaží a na druhém plovoucí pevná hmota vzájemně se vyvažující. Opadá-li v kotli vody, ponořuje se konec s plovadlem

v té míře hloub, jak vody opadává, a druhý konec se závažím (Q) zdvihá se opět o tolik výše. Známe-li polohu (výšku) závaží, když kotel jest náležitě vodou naplněn, můžeme snadno z vystupování téhož závaží do výšky s jistotou uzavíratí, že vody v kotli ubývá a tudíž že úbytek ten dlužno ihned jinou vodou vyrovnávati čili dolívati.

13. *Který přístroj měří rozpínavost par v kotli a jaká jest jeho úprava?*

Manometr (tlakojev [b. obr. 1.]). Manometry jsou přístroje, které ukazují, jakou silou tlačí pára na stěny nádoby, v které uzavřena (zatčena) jest. Obvykle se vyznačuje tlak librami na jeden čtverečný palec stěny aneb t. zv. atmosférami (viz II. 8.).

Velikost parního tlaku se měří obvykle dvojím způsobem, buď silou tížní (protiváhou) aneb silou pružnosti (pružinou). Dle toho rozeznáváme dva druhy manometrů: 1) trubkové, 2) hodinové. Základní úprava trubkových manometrů jest tato:

Mysleme si skleněnou trubici ohnutou v podobě podkovy a jedním ramenem zapuštěnou v horní stěně parního kotle tak, aby oba konce její vzhůru vyčnívaly a pára z parního kotle k jednomu z nich volný přístup měla (viz obr. 3.). Nalejeme-li do trubice (b) rtuti, vnikne tato do obou ramen stejně vysoko; tlačíme-li však v jednom rameni roury (a) na povrch rtuti, vystupuje táž v druhém rameni a sice tím výše, čím víc tlačíme. Tlak takový vykonává pára, která z parního kotle do ramena (a) roury volný má přístup a rozpínavostí svou rtuť v druhém

ramenu přiměřeně zdvihá. Z výšky rtuti v tomto rameně lze, když rameno to náležitě upravenou stupnicí (v) opatřeno jest, s určitostí souditi o velikosti parního tlaku čili o rozpínavosti (expansi) par v parním kotli. Rameno roury, v kterém rtuť vystupuje, jest buď otevřeno aneb neprodyšně uzavřeno. V posledním případě může býti značně kratší, jelikož vystupování rtuti následkem stlačeného a tím houstnoucího vzduchu čím dále tím více menšími dílci stupnice se jeví.

V novější době zhotovují se též zvláštní teplooměry parní a uzavírá se z teploty páry počtem o velikosti napnutí její. Manometrů těchto užívá se u kotlů s nízkým aneb prostředním tlakem.

14. *Jakou úpravu mají t. zv. hodinové (ukazovací) manometry?*

Vlastnost per čili pružin slove pružnost a záleží hlavně v tom, že, když je ohýbáme, křívíme, stlačujeme a p., znamenáme jakýsi odpor čili protitlak a sice tím větší, čím více se původní poloha jejich jednotlivých částic vzhledem k celku změnila. Přestane-li síla, která pružinu z přirozené její polohy vyšinula, působiti, vrací se tato působením vzbuzené v ní pružnosti opět do původní polohy. Na vlastnosti té zakládá se zařízení t. zv. manometrů hodinových (ukazovacích). Jsou to duté, okrouhlé, na všech stranách neprodyšně ubedněné kovové krabice, které mají uvnitř buď dutá, stříbrná pera (manometry od Bourduna) neb pružné ocelové desky (m. od Schöffera a Herdevina) spojené s jednoduchým

hodinovým ústrojím. Do vnitř vede zvláštní roura páry z parního kotle, jichž tlakem zmíněná stříbrná pružina aneb ocelová vlnitě prohnutá deska se prohýbá a takto v pákovém ústrojí manometru jemný pohyb vyvozuje. Pohyb ten ukazuje ručička v průčelí stroje umístěná na ciferníku na způsob jako u hodin upraveném a zvláštní stupnicí opatřeném. Přibývá-li tlaku, postupuje ručička ku předu; ubývá-li ho, vrací se nazpátek. Z polohy ručičky poznává se velikost parního tlaku. Stupnice přístroje rozděluje se totiž podle určitého a napřed již známého tlaku, který se buď v librách, buď v atmosférách, buď konečně v obou vyjádřuje. Roura, která páry z parního kotle převádí do manometru, opatřena jest kohoutkem, který dle potřeby páru z kotle buď vypouští aneb zamyká. Přístroj ten náleží k hlavním součástkám parního kotle, pročež jest každý topič povinen, aby vždy a bedlivě jej pozoroval a v dobrém stavu choval.

15. *Ukazuje-li ručička manometru na $38\frac{1}{4}$ lib., aneb na 3 atmosféry, jak silná jest pára v kotli?*

Taková pára tlačí na každý čtverečný palec kotle tak, jako bych položil na každý čtverečný palec plochy 38 a čtvrt libry, tedy na čtvercovou stopu čili střevis plochy 55 centnýřů a 8 liber aneb na 1 □ dm. 309·9 kgr.

16. *Které přístroje (mimo jmenované) a které ostatní úpravy parního kotle má každý topič důkladně znáti?*

1) Pojišťovací záklopy čili ventily na horní části kotle umístěné. Každý parní kotel musí dle předpisu dvě takové záklopy (zámyčky) míti. Jedna z nich tlačí

svou vlastní váhou proti páře na způsob těžké zátky (viz obr. 1. m), druhá však tlačí svou váhou a ještě závažím (Q) na konci páky (A [obr. 2.]) upevněným. Velikost závaží toho se řídí rozpínavostí par, pro kterou parní kotel zkoušen jest, a nesmí nikdy jiného závaží než onoho (které v certifikátu výslovně určeno) se užívat aniž k němu přívažků přidávati (obr. 1. e f).

Přesahuje-li rozpínavost par v parním kotli meze jí vytčené, otvírají se záklopy a pára vyfukuje, dávajíc topiči výstražné znamení o hrozícím nebezpečí, které z přepnutí kotle nutně vyplývá. V okamžiku takovém musí topič přede vším oheň pod kotlem seslabovati (mírniti, nikoli ale násilně vodou hasiti) a zároveň se přesvědčiti, je-li v kotli dostatek vody. Poznal-li by opak toho, nutno kotel na pravou míru vodou doplniti a dvířka u pece pevně uhraditi, aby oheň pod kotlem zvolna se dusil.

Mnozí topiči vypouštějí v takových případech nadbytečnou páru do vzduchu, což činiti není radno, neb vypouštěním páry zmenší se tlak na vodu v kotli, čehož nutný následek jest rychlé vyražení nových par v míře valně hojnější než ony, které se vypustily, čímž se nebezpečí neodvrací, nýbrž spíše ještě zvětšuje a urychluje.

2) Úpravu roury (d' [obr. 1.]), kterou se pára z kotle odvádí, rovněž i oněch, jimiž se voda do kotle vede (tlačí), jakož i z kotle dolem u (y) vypouští. Poslední se děje na př. když se kotel čistí.

3) Hlavní otvor kotle t. zv. hrodek (d), kterým lze do kotle, když toho třeba, vstupovati a tam nutně

práce konati. Při hrodku tom bývá i zámyčka do vnitř kotle se otvírající (v), aby, když páry uvnitř skapalní a takto v kotli jaksi vzduchoprázdňý prostor by nastal, kotel netrpěl tlakem vzduchu zevnějšího. Otevře-li se totiž v takovéto chvíli zámyčka (v) do vnitř kotle, vnikne tam vzduch a tím se zevnější jeho tlak dolů ruší rovně mocným protitlakem nahoru.

4) Zazdění kotle s průchody plamene (A A', D obr. 4.), mřížové ohnisko (rošt [B]) s popelníkem (C); konečně komín se zástrčkou (t) spojenou s plovadlem (K'), které při opadávání vody v kotli onu zástrčku (t) zdvihá a tím průvan vzduchu v ohništi, tudíž i hoření pod kotlem dusí.

17. *Které nádoby nazýváme předhřívače a k čemu jsou?*

Předhřívači jsou větší kovové nádoby, v kterých studená voda horkou parou vedenou z parního stroje zvláštní odvětvěnou rourou se ohřívá. — Vodou takto vyhřátou naplňuje se pak parní kotel, aby se ušetřilo paliva. Naplňování to děje se rozličně dle rozličné úpravy předhřívače. Je-li na př. předhřívač výše umístěn než parní kotel, stačí k pouštění vody do kotle jednoduchá roura, která z dolní části předhřívače do parního kotle (obyčejně skrze parojem (dóm) neprodyšně zapuštěna jest a u vzdálenosti asi 6 palců čili 16 cm. od jeho dna ústí. Jinak se tlačí voda z předhřívače do kotle buď umělým čerpadlem parním čili t. zv. injektérem, který jest v každém ohledu dokonalejší a spolehlivější než obyčejná pumpa.

18. *Odkud se vede pára do parostroje a proč?*

Z nejhořejší části parního kotle, aby nestrhla s sebou vodu do parního stroje, jelikož by takto bud roura parovodná aneb válec, kde pára pracuje, roztrhnouti se mohly. Z příčiny té bývá na kotli vyvýšené místo t. zv. parojem (dóm), kde se pára zachycuje (jímá) a hromadí. Do tohoto parojemu ústí roura, která páru z kotle do parostroje vede. Roura ta opatřena jest kohoutkem neb zámyčkou, aby dle potřeby páru u větším neb menším množství rourou propouštěti aneb případně průchod její úplně přerušiti lze bylo.

19. *Čím se kazí stěny parního kotle?*

1) Syrovým a mokrým dřívím (palivem) jakož i sírou špatného kamenného uhlí kazí se stěny parního kotle zevně, jelikož rychle a silně rez chytají (rezovatějí) a tím pevnosti pozbývají.

2) Nečistou, solmi nasycenou aneb mastnou vodou trpí stěny kotle opět uvnitř.

Jsou-li stěny kotle rezem chyceny a takto zeslabeny, může kotel i při zákonitě dovoleném napnutí se roztrhnouti, pročež velí opatrnost, aby se užívalo k topení paliva suchého a dobrého a k naplňování kotle vody měkké a čisté.

20. *Kdy a jak se přerušuje spojení parního kotle s parostrojem na kratší dobu?*

Času poledního aneb když se vyskytne nahodilá jakási překážka, přerušuje se spojení parního kotle se strojem, kde pára práci vykonává, jen na kratší dobu. V pří-

padě tom má topič především kotel náležitě (o něco výše než obvyčejně) vodou naplniti, průchod z pece do komína zástrčkou uzavříti, dvířka u pece a popelníku bedlivě ucpati a rouru parovodnou zámyčkou zatáhnouti.

Jakmile se má v práci opět započítí, budiž topič hned na svém místě, otevři zástrčku (rejstřík) u komína, aby škodlivé a zápalné plyny komínem uniknouti mohly; zotvírej dále dvířka u pece a rozhářej oheň pod kotlem, načež pozvolně páru do stroje pustiž. Trvá-li přestávka delší dobu, radno mimo to oheň na roštu zmírniti (dusiti), t. j. žhavý povrch paliva pokrýti drobným, vodou pokropeným uhlím a seslabiti průtah vzduchu a tím i hoření samo.

21. Kdy a jak se přerušuje spojení s parostrojem na delší dobu?

Má-li taková přestávka na př. přes noc aneb přes neděli (svátek) trvati, pořádá se topení pod kotlem tak, aby palivo na roštu ku konci práce úplně dohořelo, a pak se naleje tolik vody do kotle, až napnutí páry takřka na nulu sklesne (zanikne). Na to uzavře topič rouru parovodnou a rejstřík, vyhrabe pec a popelník, uhasí spečené a žhavé škváry z uhlí a uhradí pec i komín. Mimo to neškodí u záklopky pojišťovací závaží od konce páky poněkud zpět pošinouti, aby případně vyvinutá pára v kotli záklopku tu snáze otvírati a dříve unikati mohla, než největšího dovoleného napnutí nabyla.

Při delších přestávkách nemá se ani palivo v kotlovně nechávati. Času zimního nesmí se voda v kotli tak dlouho

držeti, až by zmrzla a tím na kotli (jelikož led větší místo zajímá než voda) škodu způsobila.

22. Kdy jest nutno parní kotel od parostroje úplně oddělití?

1) Když vody v kotli nápadně rychle opadává, na př. jsou-li přístroje napájecí (pumpy) porouchány.

2) Když kotel na některém místě stane se žhávým, což jest neklamným znamením, že na témž místě se nachází kotelní kámen.

3) Když do pece nablížejíce spozorujeme na kotli puchýřovité vypukliny aneb spatříme na roštu bělavé cihly, které z kotliny byly vypadly.

4) Když kotel někde teče neb prosakuje (proráží), což z části vlhnutím zdi aneb popele v popelníku poznati lze.

5) Jsou-li zkoumací kohoutky (pípy) tak zanešeny, že, když je otevřeme, z nich ani pára ani voda nevychází.

6, Když se některá část (páka, péro, kolečko) v manometru porouchala a jiný přístroj toho druhu v záloze není.

7) Když jedna neb druhá pojišťovací záklopka tak pevně lpí v ložisku, že ji ani otáčením není lze uvolniti.

8) Když by vznikl požár na blízku kotle.

9) Když se pára v kotli velmi nepravidelně vyvíjí, neb takto jest výbuchu se co báti.

10) Vždy, když práce se ukončuje.

23. *Je-li obsluha parního kotle prosta všeho nebezpečnství?*

Nikoliv. Nebezpečí plynoucí z nedbalosti aneb nevědomosti dozorce a topiče parního kotle ohrožuje nejen život všech osob na blízku meškajících, nýbrž i majetek vlastníka parního kotle. Nebezpečí může vzniknouti:

- 1) když kotel přílišným napnutím páry se roztrhne;
- 2) když se stane výbuch v peci hořlavými plyny;
- 3) když vznikne oheň v kotlovně.

24. *Jak se zachovati topiči, když kotel jest v nebezpečí výbuchu?*

Největší nebezpečí vzniká z nedostatku vody v kotli, což se pozná tím, když z dolního zkoumacího kohoutku (pípy) vychází místo vody pára. V povážlivém takovém okamžiku nesmí topič žádným způsobem kotel vodou doplňovati, jelikož by tím výbuch ještě urychlil. Stěny kotle, které voda nepokrývá, rychle totiž se rozžhaví, voda do kotle vnikající přichází takto s těmito žhavými stěnami do styku, čímž se tak hojné množství par vyvine, že výbuch kotle se stane nezbytným. V této rozhodné chvíli učiní topič nejlépe, když přeruší činnost zásobovací pumpy a oheň v peci zeslabí (nikoli však vodou). K účelu tomu zavře se především zástrčka (rejstřík) u komína, otevrou se dvířka u pece a plamen se takto nazpátek (z pece ven) obrátí (vytáhne). Je-li oheň zeslaben, otevře se opět zástrčka průtažná v komíně, jakož i všechny ventily a roura, která páru z kotle odvádí. (Otvírání děj se zvolna, neb každé náhlé vyrazení páry může

nové nebezpečí vzbuditi.) Pára se vypouští tak dlouho, až kotel vychladne, načež ostatní voda úplně se vypustí a kotel bedlivě ohlédá, nevzal-li kde porušení. V případech pochybných jest radno pevnost kotle novou zkouškou zjisti. Chatrné a sesláblé desky (plotny) kotelní budtež vyňaty a novými nahrazeny.

25. *Stane-li se výbuch parního kotle, které bývají obvyčejně toho příčiny?*

Výbuch parního kotle záleží buď v částečném buď v úplném rozkotání jeho a mívá hrozné účinky v zápětí. Nejen že kotlina se rozboří, nýbrž i kotlovna a vedlejší budovy nezřídka se rozkotávají, osoby na blízku stojící parou i vodou se opařují a mohou rozhozenými kusy kotle a kotliny býti zmrzačeny ano i usmrceny.

Nejhlavnější příčiny takových výbuchů bývají tyto:

1) Bezohledné přepínání kotle parami; překročí-li napnutost páry určité meze, bývá roztrhnutí kotle přirozený toho následek.

2) Špatný material, z kterého kotel zhotoven jest. Též nejlepší železo časem hyne, zvláště když na některém místě slanou vodou aneb sirnatými vlhkými výpary hojný rez se na něm usadil. — Též dlouho potřebovaný (starý) kotel pozbývá časem své pevnosti (sešlost kotle).

3) Nedostatek vody v kotli. Opadne-li voda pod čáru plamene, rozžhaví se stěny kotle a slábnou. Dolívá-li se v případě tom kotel vodou, stává se nebezpečenství výbuchu takto ještě bližší a jistější.

4) Přetížení pojišťovacích záklopek aneb zalpení jich v ložisku, čímž výstražná znamení jejich se ucpávají a umlčují.

5) T. zv. kotelní kámen, který jest špatnějším teplovodičem než stěny kotle a tím škodlivě ve stěny ty působí. Aby voda v kotli přišla do varu, bývá na takovém místě, kde se usadil kotelní kámen, stěna kotle až do červena rozpálena. Odloupne-li se nad místem tím vířící vodou kotelní kámen, vznikne na to místo, jak již praveno, voda a hojná pára vyrazí z ní, usedlina v kotli odpadává i na vedlejších místech a v několika minutách může kotel parou tak býti napjat, že ohromným její tlakem se rozkotá a rozmetá. Proto se má parní kotel každé čtyři neděle nejméně jednou uvnitř čistiti a kotelní kámen bedlivě odstraňovati. Kalná usedlina na dně kotle budiž každodenně prvé než se páry vyvíjeti počnou, vypuštěna.

6) Každé náhlé otřesení napjatého parního kotle. Je-li kotel parami silně napjat, stačí často nepatrné otřesení stěn, na př. náraz na některém místě, k značnému zeslabení ano i k prohnutí stěny na témž místě. Pročež se nesmí na napjatém kotli nic opravovati. Otřesení napjatého kotle může též vzniknouti

7) náhlým uvolněním některého jeho otvoru, a bývá tím nebezpečnější, čím jest uvolněný otvor větší. Sem náleží na př. rychlé otevření roury odvodné. Prvé než pára do parostroje se pouští, přichází voda v kotli v úplný klid a přijímá pak mnohem vyšší teplotu než onu,

kteřá napnutí par v kotli jest přiměřena. Otevře-li se rychle a nepozorně některá zámyčka, vyrazí náhle pára do roury odvodné; tlak její na povrch vody se takto z velké části zruší a tím nové vypařování mocně se podněcuje. Nové tyto páry vrážejí pak a tlačí na stěny tak silně, že kotel nárazem svým roztrhnouti mohou.

8) Náhlé a silné ochlazení rozpálené kotelní plochy; když dvířka u pece po delší dobu dokořán otevřena zůstávají a takto chladnému vzduchu volný průchod se dává.

26. *Co činiti, aby v parním kotli se neusazoval kotelní kámen?*

Nejlepší ochranné prostředky proti tomu jsou:

1) Když se k vypařování užívá co možná čisté říčné (měkké) vody.

2) Když kotel každého dne, prvé než s práci se počíná, zbavujeme všeliké bahnité usedliny vypuštěním bahna skrze t. zv. kalovod (Schlammhahn).

3) Když má kotel předhříváče, kde voda všelikou nečistotu na dně zůstává.

4) Použitím všelikých příměsků, jako: tříseloviny, sody a p., které se do vody v kotli dávají.

5) Pravidelným čistěním kotle, které, jak již praveno, každé 4 neděle aspoň jednou vykonati se má. Do kotle se vstupuje otvorem hrodkovým (Mannloch). Kotelní kámen se kladivem a tupým dlátem pozorně otluče, větší kusy vytáhnou se ven hrodkem, menší se rozdrobí a kalovodem vypustí.

27. Kdy a jak dalece může se díti na kotli správa bez opovědi?

Když jest kotel prázden a vyčištěn, tu lze nejlépe poznati chybná a slabá jeho místa. Menší trhliny zaceľují se plechovým proužkem přesně upevněným. Je-li však nutno celé desky znova zasazovati, nesmí povrch jejich $\frac{1}{100}$ (dvacátý díl) povrchu celého kotle převyšovati. Dostoupí-li správa tohoto obsahu, dlužno příslušným úřadům o tom v čas zprávu dáti, že se taková oprava na kotli předsevzala a provedla, a pak jeho pevnost novou zkouškou zjistiiti.

28. Kdy a jak se čistí parní kotel?

Po každé delší přestávce v topení buďtež součástky a přístroje parního kotle bedlivě prohlédnuty a náležitě vycíděny. Zámyčky a kohoutky se čistě otrou, a jestli k ložisku svému těsně (dobře) nepřiléhají, ať se náležitě přibrousí.

Vodoznak a zkoumací kohoutky buďtež každých 8—14 dní rozebrány. očistěny a olejem na patričných místech natřeny.

Uvnitř se kotel čistí, když kotelní kámen se vybere, blátivá usedlina v něm seškrabe, do kalovodu smete a studenou vodou vypláchne. Před prací tou třeba, aby kotel náležitě byl vychladlý, ku kterémuž účelu se často, zvláště je-li na pilno, naplňuje nejprvé studenou vodou, která se pak, když kotel již vychladl, opět vypouští.

IV. O topení.

1. *Co jmenujeme topištěm a jak jest upraveno?*

Topištěm jmenujeme místo, kde se topí, t. j. kde palivo (dříví a uhlí) se spaluje. Topiště zahrnuje hlavně dvě prostory: 1) pec, 2) popelník. Obě prostory jsou od sebe odděleny mřížovitým můstkem t. zv. roštem. Rošt se skládá z železných (litinových) prutů, které mřížovitě vedle sebe seřaděny a užší stranou svou též v litinovém rámcu zasazeny jsou. Vzdálenost jejich od sebe se řídí jakostí paliva k vytápení pece určeného, a nesmí býti tak velká, aby palivo propadávalo do popelníku dříve než úplně shořelo. Rošty jsou buď jednoduché, buď dvojité t. j. dva nad sebou umístěné, buď konečně t. zv. stupňové t. j. schodovitě kladené.

2. *Které úpravy náleží též do oboru topení a proč?*

Sem náleží:

1) Průchody čili průtahy plamene. Jsou to dutiny (prázdná místa) okolo kotle, kudy plamen z pece může volně prostupovati, aby co možná největší povrch kotle obklopoval a tím co nejhojnější množství par vyvíjel. Průchody tyto obklopují obyčejně zevnější povrch kotle, někdy též i vnitřní u t. zv. kotlů trubkových aneb větší vnitřní rourou (kanon) opatřených. Všecky tyto průchody vedou do komína a mohou se t. zv. zástrčkou (rejstříkem), která z tenkého železného plechu zhotovena jsouc ve zvláštním rámcu se pohybuje a buď větší neb menší průtah vzduchu, tedy buď živější buď volnější

hoření v peci zavádí, dle potřeby buď otvírati neb zavíratí.

2) Komín, který musí míti přiměřenou výšku (12 až 40 metrů), aby potřebný průtah vzduchu vznikl a se udržoval. Vyšší komíny mají býti hromosvodem proti blesku ozbrojeny a pro uvarování ohně častěji čistěny. Čistění to se děje u vyšších komínů zapálením přiměřeného množství střelného prachu pod komínem; u nižších komínů vykonávají práci tu kominíci.

3. *Které jsou nejdůležitější povinnosti řádného topiče?*

1) Aby, dříve než obsluhu a samostatné opatrování parního kotle na se vezme, se podrobil zkoušce topičské, jak ji zákon ze dne 7. července 1871 předpisuje, a takto vysvědčení o způsobilosti k obsluze parního kotle nabyt

2) Aby šetřil svědomitě všech předpisů a pravidel, kterými služba jeho se řídí.

3) Aby udržoval parní kotel jakož i všechny přístroje jeho v čistotě a dobrém stavu.

4) Aby každou závadnou věc, kterou na kotli by zpororoval, hned a bez obalu ohlásil majiteli kotle.

5) Aby za žádnou záminkou se nevzdaloval z kotlovny, když kotel parami naplněn a napjat jest, a v případě nutném aby za sebe zůstavil při kotli spolehlivého zástupce.

6) Dostaví-li se do kotlovny úřední komisse, aby o stavu kotle se přesvědčila, t. zv. revise úřední, má topič všechny závadné stránky, jakož i všeliké správký na kotli vykonané věrně a bez obalu komissaři oznámiti.

7) Kdyby se stal výbuch, má topič — zůstal-li bez pohromy — v kotlovně vyčkati a neprodleně o události té nejbližšímu příslušnému úřadu vědomost dáti. Dokud se nedostaví úřední prohlídka, nesmí se v místnostech kotlovny ničím hnouti a žádné práce konati, vyjma takové, kterých by k zachování zdraví a života lidského nevyhnutelně bylo třeba.

Topič, který povinností zde naznačených náležitě neplní, uvaluje na sebe nezbytně všechny tresty zákonů v ohledu tom platných.

4. *K čemu topič má přihlížeti, když kotel vodou zásobuje?*

1) Aby se to dělo, možno-li, teplou a měkkou vodou.

2) Aby se doplňoval kotel nepřetržitě, avšak mírně, vůbec přiměřeně k množství spotřebované páry. Náležitá výška vody budiž v kotli bedlivě pozorována a stále udržována. Mnoho vody v kotli dělá t. zv. mokrou páru, jejíž rozpínavost jest značně slabší než páry suché, a může mimo to míti škodlivý následek, když pára totiž část vody s sebou do stroje strhne a pokrývku parního válce vyrazí.

3) Vysadí-li se některé stroje ze spojení s parostrojem, spotřebuje se méně páry, čím se jí opět vyvine nadbytek v parním kotli a takto i nadbytek její rozpínavosti. V případě tom napájí se kotel hojněji vodou, aby napnutí páry částečným její sražením ochablo.

4) K doplňování kotle užívá se toliko jedné pumpy; kde jsou dvě, užívá se druhé co výpomocné jen tenkrát, když první úkol svůj nedostatečně zastává.

5. *Které jsou nejobyčejnější druhy paliva, jehož při topení pod parním kotlem se užívá; co mají společného a čím se od sebe liší?*

K topení pod parním kotlem užívá se nejvíce těchto druhů paliva: dříví, uhlí černého i hnědého, koků a rašeliny. Všecky tyto hmoty obsahují v sobě uhlík a vodík (co látky hořlavé) a liší se množstvím jejich jakož i rozličnými příměsky od sebe.

6. *Co sluší pamatovati o každém jmenovaném druhu paliva?*

Potřebné množství paliva závisí na hodnotě čili t. zv. topivosti jeho. O této sluší pamatovati: Dříví hoří rychle, dává husté jiskry a mnoho popele. Topí-li se dřívím, jest těžko držeti oheň vždy v stejné míře; průtah může býti slabší než u kamenného uhlí, do pece jest často nahlížeti a přidávati. Polena nesmí býti příliš dlouhá ani tlustá, jelikož by je nebylo snadno ve hranici vyrovnati a rychle prostupující vzduch by značnou část nezužitkovaného tepla do komína s sebou strhl. Dříví se může na 6 až 12 palců neb 15 až 30 cm. vysoko nabázeti (dle toho jak jest suché).

Koky jsou dobré palivo, kouří nepatrně, bývají však drahé.

Kamenné uhlí budiž před topením na kusy asi jako pěst velké roztlučeno, aby co nejvíce tepla vydalo. Čím jest uhlí drobnější, tím má býti nahozená vrstva jeho tenší. Některé uhlí bývá mastné; takového může býti více naloženo, nutno však oheň častěji rozhrabávati,

aby se rošt nezacpal, poněvadž takové uhlí bývá smolnaté a rádo se speká.

Topí-li se rašelinou, nutno, aby byla co nejvíce suchá; přiložití se jí může dosti značná (8—15 palců silná) vrstva, průtah musí však býti rychlý, byt bylo hoření poněkud mdlejší než u uhlí. Vůbec má palivo pokrývati rošt úplně a všude co možná stejně.

7. Které dvě důležité věci má topič vždy na zřeteli míti?

Aby vyvíjel parní sílu v kotli: 1) rychle a vydatně, 2) lacino. Hlavním úkolem topiče jest, aby z parního kotle po jistou dobu dostatečné množství páry jak náleží napjaté buď do parostroje aneb do jiných nádob k vykonávání práce vypravoval. Pára se plodí teplem, teplo hořením. Hoření jest slučování se dvou jednoduchých látek (prvků), totiž uhlíku (z paliva) s kyslíkem (ze vzduchu) v látku novou, plynnou, t. zv. kyselinu uhličitou, při čemž se teplo vyvíjí. K hoření třeba paliva. Dobré a vydatné palivo a úplné jeho zužitkování jsou dva důležité činitelové topení, ku kterým topič vždy bedlivě přiblížeti má; neboť nestačí pouze dobré palivo, potřebí též, aby topič dobrým palivem náležitě hospodařil a jím zbytečně neplýval.

8. Kterými pravidly dlužno se řídití topiči vzhledem k zužitkování paliva?

1) Topič má užívati paliva dobrého, co možná suchého. Jen když uhlí (zejména hnědé) často se speká aneb když se topí drobným uhlím, má se toto vodou navlhčovati, což se nejlépe děje několik hodin před

topením, na příklad u večer po práci co příprava na příští den.

2) Palivo má pokrývati rošt úplně a rovnoměrně (všude stejně). Vrstva uhlí budiž jen přiměřeně (na 2 až 3 palce) vysoká. Příliš tlustá vrstva hoří mdle, nedokonale, jelikož vzduch nemůže jak náleží volně a rychle pronikati, čímž se pára zdlouhavě a nestejně vyvíjí.

3) Přidávání do pece děj se v menších dávkách, za to však častěji.

4) Nához paliva vykonej se co možná rychle a dvířkami jen na polo otevřenými, jelikož každý studený průvan, který z venku do pece vniká a rozpálené kotelní plochy se dotýká, škodlivě působí, ano i částečný výbuch kotle v zápětí míti může.

5) Při každém přikládání do pece buď pozorováno napnutí páry v manometru, aby zůstalo rovnoměrné a nepřekročilo meze zákonem vytčené.

6) Popelník budiž za den několikrát vyklizen. Vrstva popele nemá nikdy výšku 9 palců přesahovati, jelikož tím průvan vzduchu k rošti se zeslabuje.

7) Průvan vzduchu buď pilně pozorován a zástrčkou často na patřičnou míru uváděn. K zvětšení průvanu nemají se dvířka u pece nikdy otvírati. Příliš silný průvan jest škodlivý, jelikož jím velké množství nezužitkovaného tepla komínem prchá

9. *Co činiti, aby z komína hustý kouř se nevalil?*

Přikládati uhlí po malých dávkách a spalovati čerstvý nához na přední části roštu, aby kouř v zadní rozplame-

něné polovici roštu se zachytil a spálil. Nutno-li však rychle silný oheň způsobiti, nezbyvá jiného, než přidávati uhlí též na zadní část roštu, při čemž se svrchní žhavé uhlí ze zadní polovice roštu ku předu postrčí a čerstvého paliva do zadu nahodí. Ovšem že při tom komín silně kouří. Vůbec jest hustý z komína se valící kouř neklamným znamením nedokonalého zužitkování paliva, čehož příčina vězí buď v palivu samém (je-li syrové, mokré, znečištěné zeminami a p.), buď v nedokonalém topišti (špatná pec, nízký komín, slabý průvan a p.), aneb konečně v neobratném a chybném počínání si se strany topiče, jehož původem jest buď neznalost práce aneb nedbalost u vykonávání jí.

10. *Jakou pozornost má topič věnovati roštu a zevnějšíku kotle?*

Rošt má býti prost všelikých škraloupů uhelných (speklin). Spozoruje-li se kde takový škraloup, budiž ihned z pece vytažen a vodou uhašen, neb pod ním počne rošt řevavěti. Řevavění to se rozšíří k oběma koncům roštu a působí takto nové nálepky uhelné, jelikož uhlí v ohni měkne. Škraloupy tyto jsou ve dvojím směru škodlivé: 1) ucpávají vzduchu potřebné průchody skrze rošt a dusí takto hoření; 2) ruší pevnost železných prutů a tím i bytelnost roštu, který takovým častým řevavěním se přepaluje a láme.

Zevnějšek kotle nad ohništěm buď též v čistotě držen; saze a prach, které na stěnách a rourách kotle se usazují, budtež často vymetávány, jelikož co špatní vodiči tepla

je po skrovnu propouštějí, za to však hojně pohlucují a tím účinky jeho v kotli ruší.

11. *Jak se čistí rošt?*

Nejprvé se odstrčí palivo, které ještě dobře hoří, stranou buď ke zdi aneb do zadu k t. zv. sedlu, načež se hřeblem zbytek uhlí vyhrabe tak, že rošt úplně prázden zůstane. Pak se odstrčené palivo opět zpět shrábne, po celém roštu rovnoměrně rozloží a čerstvým uhlím veskrz nahodí. Pozorují-li se na roštu pouze uhelné škváry a je-li jinak ostatní palivo dobré, vytáhnou se ony z pece, aniž by ostatním palivem z jeho polohy se hnulo. Čistění roštu vykonává se týmž způsobem, jako přidávání paliva, totiž napřed otvorem jednéch dvířek, při čemž druhá dvířka zavřena zůstávají; pak teprv se opakuje táž práce druhými dvířkami.

12. *Jak se děje vytápění nově zazděného kotle?*

1) Především hledí topič přesvědčiti se o tom, zdali kotel co do pevnosti byl náležitě zkoušen a na jak velký tlak? Úřední vysvědčení o této zkoušce (t. zv. certifikát) budiž v kotlovně na příhodném místě v rámci za sklem vyloženo.

2) Prozkoumej pozorně svěřený sobě kotel a veškeré jeho přístroje (zvláště pojišťovací záklopy a manometr), jsou-li v dobrém způsobu a předepsaným úředním známkem opatřeny.

3) Zotvírej všechny ventily (zámyčky), jakož i hlavní otvor (hrodek) kotle a naplňuj kotel vodou asi na 10 cm. nad čáru plamene, načež všechny zámyčky až na jednu zavři a pod kotlem roztápěti počni. Na začátku se topí

jen mírně, aby zdivo okolo kotle prudkým ohněm nepukalo, nýbrž znenáhla vysýchalo.

Kdyby pro syrovost (vlhkost) zdi oheň neměl potřebného průvanu, nutno pod komínem zapáliti slámu aneb otýpky z jehličí. Při prvním topení se voda do varu ani neuvádí; teprv den neb dva dni na to, když komínem vodnatý kouř více nevystupuje, upne se kotel parami na patřičnou míru. Při tomto prvním pokusu má topič často a všude kotel prohlížeti, zdali snad kde voda neproráží a zdali všechny součástky kotle úkol svůj jak náleží zastávají.

13. *Kterak si počínati u vytápění starého kotle?*

Nebyl-li kotel po delší dobu v činnosti, dlužno při prvním opětném topení podobně si počínati, jako u nového kotle; pakli však nedávno před tím se ho upotřebilo, lze u vytápění jeho rychleji postupovati. Topič nahodí na rošt rovnoměrně vrstvu chytlavého paliva, otevře průtahy a zástrčku u komína a podpálí topivo. Mezi tím ohledává kohoutky, pojišťovací zámyčky atd., je-li vše v pořádku. Jakmile pára počne se vyvíjeti, což lze poznati, když pára otevřenou záklopkou vyrazí, uzavře topič záklopku tuto a vypustí kalovodem blátivou kapalinu na dně kotle usedlou, načež se kotel na patřičnou míru čistou vodou doplní, oheň v peci zvolna se sesílí, až manometr počne ukazovati, že pára v kotli dostoupila žádoucího napnutí. V době té postaví topič neb strojník píst parostroje na zdvih, pustí zvolna a opatrně páru rourou odvodnou do t. zv. komory parní, odkud pak do válce přechází a píst v pohyb uvádí.

14. *Smí-li topič od parního kotle chvilkami odbíhati?*

Nesmí, leč by za sebe na tu chvíli spolehlivého náhradníka ke kotli postavil. Když kotel parou napjat jest, může každý téměř okamžik něco se přihoditi, co vyžaduje přítomnosti zkašeného topiče, aby hned přiměřených prostředků se chopil a proti nebezpečí působil; pročež jest nezbytná povinnost topiče, aby kotel pilně pozoroval a před nebezpečím bedlivě střežil.

15. *Kterak se může státí výbuch v peci?*

Topí-li se, jak zvykem bývá, pod parním kotlem kameným uhlím, vyvíjejí se z něho, zvláště je-li vlhké a sirnaté, rozličné hořlavé a třaskavé plyny, které při živém průtahu vzduchu v peci se spalují, aniž by co nebezpečného do sebe měly. Za přestávky v topení a oddělení parního kotle od parostroje na př. času poledního uzavírají se nejen dvířka u pece a popelníku, nýbrž i zástrčka v komině, aby oheň v peci se zmírnil a na povrchu žhavého uhlí se dusil. Takto se vyvinou zhusta zmíněné třaskavé plyny v míře povážlivé, aniž by (pro nedostatek průvanu a plamenu) shořeti mohly. Když pak odpoledne opět práce započíná a topič rychle dvířka u pece otevře, vzejmou se často tyto chytlavé plyny v jediný plamen a vybuchnou.

Výjev ten může býti nebezpečný, ano i záhubný jak pro topiče, tak i pro parní kotel. Topiče mohou vznaté plyny od dvířek odhoditi a omráčiti, kotel neb kotlinu částečně prolomiti. Pročež káže opatrnost topiči, aby po takových přestávkách otevřel nejprvé zástrčku u kominy a případně vypustil ony nebezpečné plyny. Teprv

po několika minutách má topič dvířka u pece otevřít a obnovením ohně v topení pokračovati.

16. *Jak může v kotlovně vzniknouti oheň?*

Neopatrným hromaděním větších zásob paliva a nedbalým hašením žhavých z popelníku vytažených škvárů. K uhašení ohně v kotlovně vzniklého možno též páry výhodně použiti. Uzavře-li topič všechny otvory (okna a dvéře) u kotlovny a vypustí pak rychle páru z parního kotle, udusí tím skoro vždy oheň. Že topič, vypustiv páru, z kotlovny rychle se vzdáliti musí, netřeba tuším zvláště připomínati. Lépe jest ovšem, když k účelu tomu na kotli zvláštní na vše strany pohyblivá roura přidělána jest, kterou se pak proud páry na ono místo, kde oheň vyšel, zavede a vypustí.

17. *Kdy nemusí topič majitele aneb dozorce parního kotle poslouchati?*

Když by majitel aneb představený dozorce kotle něčeho žádali, co by trvání kotle ohrožovalo, na př. aby se na záklopy pojišťovací daly mimo povolená závaží ještě přívažky a p., má topič netoliko právo, nýbrž i povinnost podobné přání aneb nařízení rozhodně od sebe odmítnouti a neposlouchati.

18. *Jak pozná topič, zdali na tlakojevu (manometru) něco neschází, a co má činiti, když jej chybným seznal?*

Známky dobrého tlakojevu jsou:

1) Ukazovatel (ručička) jeho, případně sloupec rtuťový ukazují, jestli kotel vychladl a všecíka pára z něho již vyšla, vždy na nulu (nicku).

2) Oba vystupují rovnoměrně nad známku nulovou s přibýváním par v kotli, tedy s postupem v topení.

3) Když jest parní stroj v činnosti, kolísá ručička aneb sloupec tlakojevu neustále sem tam (vibruje, houpá se).

4) V okamžiku, kdy dobře upravené pojišťovací záklopy se otvírají, ukazují největší zákonně povolené napjetí páry aneb o něco výše. Kde známky tyto scházejí, jest tlakojev nedostatečný. V případě tom jest nutno, jelikož zákon dokonalý a spolehlivý tlakojev u každého parního kotle nevyhnutelně předpisuje, nedokonalý tlakojev odstraniti a jiným dokonalým nahraditi; pakli by však takový v záloze nebyl, nezbývá topiči jiného, než aby hned práci zastavil a topiti přestal.

19. *Jak lze poznati, zdali pojišťovací záklopy důkladně jsou sestrojeny?*

Když spolehlivý tlakojev dostoupí nejvyššího stupně, který kotli zákonem jest vyměřen, tu se dobře sestrojené pojišťovací záklopy ihned otevrou a pára na všech stranách obvodu jejich stejně vyrazí; když pak vypuštěním páry z kotle nejvyšší napjetí její se zmenší, zavírají se opět pojišťovací záklopy, jsou-li důkladně sestrojeny, samy (vlastní svou váhou) a zapadají neprodyšně do svých ložisk, aniž by kde sebe nepatrnější známky vyrazějící páry jevily. Podobně se to má, když dokonalost záklopek schválně nadlehčením páky častěji zkoušíme. Kde známky tuto vytčené se nejeví, jsou záklopy nedostatečny, a tudíž nastává nutná potřeba, aby se buď opravily aneb lepšími

nahradily. Každá změna na záklopkách aneb na pakách jejich provedená budiž na patričném místě bez prodlení ohlášena, aby úřední prohlídka (revise) kotle, kterou zákon v případě tom nařizuje, v pravý čas předsevzata a náležitě vykonána býti mohla.

20. *Jak má topič parní kotel před nebezpečenstvím výbuchu opatrovati?*

Aby nenastalo nebezpečení výbuchu, má topič parního kotle svědomitě a bedlivě plniti své povinnosti, které jsou v předešlých odstavcích jmenovány. Přehledně sestaveny jsou pak tyto:

1) Aby pilně pozoroval manometr, jaký tlak ukazuje, o jeho dobrém způsobu se často přesvědčoval a kotel nikdy nad zákonnou míru parou nenapínal. Počnou-li pojišťovací záklopy se zdvihati a pára jimi vyrážeti, jest nebezpečí výbuchu na blízku; pročež jest topiči oheň mírniti.

2) Aby měl v kotli vždy dostatek vody, t. j. asi 10 cm. čili 4 palce nad čáru plamene. Výšku vody v kotli ukazuje vodoznak čili zkušební trubice, kterou má topič v čistotě držeti a ustavičně na očích míti.

3) Doplnění parního kotle může se jen potud díti, pokud voda čáru plamene přesahuje, nikdy však, když pod tuto čáru opadla. Stalo-li by se to, musí topič oheň pod kotlem seslabovati a průchody vzduchu zahrazovati (ucpávati).

4) Topič zkoušej častěji pojišťovací záklopy, nejsou-li v ložiscích zalepeny a konají-li dobře svůj úkol.

5) Doby přestávky čili oddělení kotle od parostroje buď použito k doplňování kotle a k prohlídce jeho přístrojů, nikoliv však k zahálení.

6) Pečuj o to, aby v kotli se nedělal kotelní kámen, čehož náležitým čišťením kotle lze dosíci.

7) Je-li kotel vyčistěn a studenou vodou opět naplněn, bude na topiči, aby jej před topením důkladně prohlídl, zdali u hrodku aneb kalovodu, aneb někde jinde voda neprýští, jelikož by takto množství vody v kotli v brzku se značně zmenšilo a tím podnět k výbuchu kotle dáti se mohl.

8) Zazdění kotle buď častěji ohledáno, nejsou-li kde trhliny, které by opravití nutno bylo. Saze buďtež z kotle, zdí a komínu častěji smetány a pilně odstraňovány, neb jsou kotli a topení jen na škodu.

9) Pokud je kotel v činnosti, nemá topič ani na chvílku od něho se vzdalovati.

10) Zpozoroval-li by topič, že kotel na některém místě má slabou stěnu, aneb že voda sem tam proráží (prosakuje), ohlásiž to bez prodlení majiteli aneb strojníku a stůj pevně na důkladné opravě kotle. Pakli by žádosti jeho nebylo vyhověno, má topič další obsluhování parního kotle na tak dlouho přerušiti, pokud by potřebné správký náležitě provedeny nebyly, a případně nejbližší příslušný mu úřad o tom zpravití.

21. *Jaké vlastnosti žádá ještě zákon na topiči?*

Mimo vlastnosti udané v otázce 3. tohoto oddělení žádá zákon na topiči ještě:

1) aby byl člověk střízlivý, spolehlivý a mravně zachovalý,

2) čistoty a pořádku milovný,

3) aby se nikdy neopovážil vytápěti a napínati parní kotel, který zákonem předepsanou průbu náležitě nepřestál a o jehož pevnosti příznivého vysvědčení nebylo vydáno.

V. Stručný rozbor parních strojů.

1. *Co nazýváme parním strojem?*

Parními stroji nazýváme ony stroje, v kterých pára svou rozpínavostí stálý pohyb způsobuje a udržuje.

2. *Kolik druhů parních strojů rozeznáváme vůbec?*

Téměř tolik, kolik rozličných druhů strojů jimi v pohyb se uvádí, všechny lze však roztržiditi ve dva hlavní druhy a sice:

1) Takové, které na pevných a nehybných podstavcích usazeny jsou.

2) Takové, které spočívají na podstavcích pohyblivých, od místa k místu pošinitelných. — První druh slove stroje nemovitě*) (stacionární), druhý movité čili lokomobily.

*) O sestrojení prvních nemovitých parních strojů získali si zásluhy: Dionys Papin r. 1690; Newcomen a Cowley (Angličané) r. 1705; Savery r. 1698 a hlavně Jakub Watt (čti: Uât) r. 1769.

3. *Kolik hlavních druhů parních strojů rozeznáváme dle sestrojení čili konstrukce?*

- Čtvero, a to:
1. Parní stroje s váhadlem (balanci),
 2. " " bez váhadla,
 3. " " s nehybným parním válcem,
 4. " " s kolisavým parním válcem.

4. *Které parní stroje jmenujeme lokomotivy?*

Lokomotivy jsou t. zv. parovozy, které více jiných řadou k sobě připnutých vozů po trati železničné táhnou čili vlekou, odkud celek ten též vlakem se nazývá. První lokomotivu sestrojil Angličan Jiří Stephenson (čti: Stývnzn) roku 1814—23.

5. *Které parní stroje mají kolisavý parní válec?*

T. zv. lodní parní stroje, které ženou loď buď koly lopatkovými (místo vesel) aneb zvláštním lodním šroubem, který vymyslel a poprvé sestrojil Jos. Ressel (nar. r. 1793 v Chrudími).

6. *Kterak dělíme ještě parní stroje?*

a) Dle napnutí, jaké má pracující pára, rozeznáváme troje: o nízkém, prostředním a vysokém tlaku.

b) Dle vypouštění spotřebované páry do zvláštní nádoby aneb do vzduchu stroje s hustičem (kondensator) a stroje bez hustiče.

c) Dle množství páry, jakého se k jednomu zdvihu neb tlaku pístu v parním válci spotřebuje, rozeznáváme konečně: parostroje s plným tlakem a parostroje s expansí (roztaživostí).

7. *Které parostroje pracují nízkým, které vysokým a které prostředním tlakem?*

Parní stroje o nízkém tlaku jsou ty, které pracují parou $\frac{1}{3}$ až $\frac{1}{2}$ atmosféry tlaku účinného, $1\frac{1}{3}$ — $1\frac{1}{2}$ atmosféry skutečného tlaku. Stroje, v kterých působí pára rozpínavostí od $\frac{1}{2}$ až do 3 atmosfér účinného tlaku, pracují prostředním, kde však má pára rozpínavost 3 a více atmosfér, vysokým tlakem.

8. *Které přístroje nazýváme hustiče a kde se jich užívá?*

Hustiči nazýváme nádoby, v kterých pára z parního válce vycházející (spotřebovaná) se zachycuje a studenou vodou ve vodní kapky zhušťuje (sráží). Užívá se jich obyčejně jen u strojů o nízkém tlaku. Účelem jejich jest opatřovati parnímu kotli ohřátou již a jaksi překapanou vodu. Jelikož vyhřátá voda dříve v páru se mění než studená, ušetří se paliva, a při stejném množství paliva zvýší se množství vyvinuté páry, tedy i rozpínavost a tlak její. Hustiči zvyšují tudíž hnací sílu parostrojů o nízkém tlaku. U parostrojů o vysokém tlaku vyrovnává se výhoda tato výlohami z druhé strany s ní nutně spojenými, pročez se u těchto strojů obyčejně hustičů neuvádá.

9. *Které parostroje pracují plným tlakem a které rozpínací čili expanzí?*

Plným tlakem pracují parní stroje, u kterých pára do parního válce potud se pouští, pokud píst celou svou dráhu (nahoru neb dolů) nebyl vykonal; kde však páře se zavírá přístup dříve než píst celou svou dráhu proběhl, kde tedy ostatek dráhy probíhá píst rozpínací

par v parním válci již obsažených, tam říkáme, že pracuje stroj s expansí.

10. *Které druhy parních strojů má řidič čili strojvedoucí zevrubně znáti?*

Nemovité parní stroje; neboť znalost lokomotiv a lodních parostrojů žádá zákon jen na těch, jimž vedení a řízení vlaků a parolodí svěřeno jest.

11. *Kterak se to děje, že pára do parního válce vstupuje střídavě jednou pod a podruhé nad pístem?*

Střídavý tento vstup páry zavádí t. zv. rozdělovatel parní takto: Válec, do kteréhož pára vniká, má na obou koncích otvory. Je-li píst dole, zahrazuje parní rozdělovatel otvor hořejší a otvírá zároveň dolejší, kterým pára pod píst vráží a jej zdvihá. Je-li píst nahoře, děje se to naopak, pára vniká hořejším otvorem do válce a tlačí píst opět dolů.

12. *Které jsou hlavní částky parostroje zařízeního na nízký tlak?*

- 1) Parní válec s pístem a táhlem (viz obr. 5. H a s).
- 2) Rozdělovatel parní (AB).
- 3) Hustič s čerpadlem (K).
- 4) Čerpadlo na teplou vodu k doplňování kotle (M).
- 5) " " studenou vodu k ochlazení a srážení par v hustiči (C).

6) Ústrojí prostředkovací čili mezistrojí (a, s, b, c, e).

13. *Které, je-li stroj zařízen na vysoký tlak?*

Všecky výše uvedené, vyjma pod čís. 3. a 5. udané. Mimo to sluší o parním rozdělovateli podotknouti, že bývá

u těchto strojů, zvláště když s expansí pracují, mnohem složitější než u strojů bez expanse pracujících.

14. *Co nazýváme parním válcem a jaká jest jeho úprava?*

Parní válec jest roura značnější světlosti, obyčejně 2 až $2\frac{1}{2}$ krát větší na délku než na šířku, ze železné litiny shotovená, s pevnými asi $\frac{5}{16}$ palce tlustými stěnami, v které pára pístem nahoru a dolů pohybuje. K účelu tomu má na obou svých koncích zvláštní průchody parní, jimiž střídavě pára do válce vniká. Oblina jeho bývá buď dřevem neb plstí, někdy i železným pláštěm obložena, aby uvnitř teplo lépe choval a následkem toho rozpínavost páry vždy na stejném stupni udržoval. Píst přiléhá co možná neprodyšně (těsně) ku stěnám válce, avšak tak, aby se v něm pohybovati mohl.

15. *Co jmenujeme švehle čili ušty?*

Úpravu pístu, aby obvod jeho neprodyšně přiléhal ku stěnám parního válce. Úprava ta se skládá u parních strojů o nízkém tlaku z rulíků konopných, okolo pístu pevně a hladce ovinutých, u strojů pak o vysokém tlaku jsou švehle z kovových, pilně vysoustružených a vyhlazených kotoučů (uštů) složeny a přitlačují se ku stěnám válce silnými ocelovými pružinami (pery), uvnitř pístu upevněnými a na venek oblíny tlačícími.

16. *Co jest t. zv. rozdělovatel parní a z čeho se skládá?*

Rozdělovatel parní jest úprava, kterou se pára dle potřeby do parního válce buď nad píst neb pod píst vpouští. Dělí se na vnitřní a zevnější. Vnitřní rozdělo-

vatel (AB obr. 5.) bývá rozličně sestrojen a skládá se buď ze šoupátka, neb klappek, zámyček a p., které oba průchody vedoucí do parního válce střídavě otvírají a zavírají. Zevnější rozdělovatel záleží v úpravě pákové, která na jednom konci jest spojena s rozdělovatelem vnitřním (t. zv. distributorem), na druhém pak buď s váhadlem, buď s hlavním hřídelem kola setrvačného. Zevnějším rozdělovatelem (p o') řídí se pohyb vnitřního.

17. *Z kterých částek se skládá ústrojí prostředkovací čili mezistrojí?*

K mezistrojí náleží (viz obr. 5.):

1. Wattův rovnoběžník (a, b, u, s), 2. váhadlo (a, c, e), 3. pudná tyč ([e x], pudidlo, ojnice), klika (x o), hřídel (o) a kolo setrvačné (hon), 4. rovnatel pohybu čili t. zv. regulator (hh).

18. *Který přístroj nazývá se rovnoběžník Wattův a jaký má účel?*

Soutyčí ze čtyř pevných, na koncích pohyblivě spojených stran v podobě čtyřúhelníka (a, s, u, b) složené a na konci váhadla zavěšené slove Wattův rovnoběžník. Účelem jeho jest udržovati pístovou tyč ([s] táhlo) v pohybu přímočarém čili voditi ji na dráze rovnoběžné s osou parního válce.

19. *Co nazýváme vahadlem a jak působí?*

Váhadlo jest dvouramenná páka, jejíž účelem jest z přímočarého pohybu pístu vyvíjeti pohyb krouživý (točivý v kruhu). Jako u obyčejných vah krámských jest váhadlo uprostřed své délky o pevnou podporu (c) opřeno a okolo ní jako okolo hřídele (osy) pohyblivo, čím obě jeho ramena střídavě nahoru a dolů se váží. Na

jednom konci vahadla jest zavěšen zmíněný již rovnoběžník Wattův a na druhém upevněna ojnice. Váhadlo bývá ze železa, čepy jeho spočívají na pevném stojanu železném. Mimo to jsou na vahadle též upevněny konce tyčí pístových od rozličných čerpadel (pump) na vodu studenou i teplou a na vzduch (L).

20. *Jak se mění kolisavý pohyb váhadla v pohyb krouživý?*

Zmíněnou ojnicí (e x), která druhým svým koncem pohyblivě upevněna čili vkloubena jest do konce kliky (x) na hřídeli kola setrvačného upevněné. Klikou tou otáčí ojnice hřídelem i kolem setrvačným a mění tím kolisavý pohyb váhadla v pohyb krouživý. Ojnice jest z litiny a bývá veskrz z jednoho kusu shotovena. Délka její musí býti přesně určena, aby chod stroje tím netrpěl. Změní-li se totiž byt i nepatrně délka ojnice, počíná tato kolem a hřídelem otřásat, čímž stroj nemálo trpí; pročež bývají na obou koncích ojnice zatahovací železné klínky, kterými se stálá délka její upravuje.

21. *Co sluší pamatovati o klíce?*

Klika bývá asi polovic tak dlouhá jako délka jednoho chodu pístu v parním válci, má dva t. zv. mrtvé body (jeden nad a druhý pod hřídelem), v kterých další pohyb stroje by se úplně přerušil, kdyby působením setrvačnosti pohybujícího se kola nepřesmykovala se klika přes tato dvě závažná místa. V mrtvém bodu se nalézá hlika, pakli její délka s délkou ojnice má totožný směr, čili když koleno oběma způsobené se vzpřímí. Chceme-li tedy parní stroj v pohyb uvést (spustiti), nesmí nikdy

klika v poloze mrtvých bodů spočívati, nýbrž musí z ní býti vyšinuta čili jak se říká „na zdviž postavena“ (jak v obr. 5. naznačeno).

22. *Jaký úkol má u parního stroje hon č. kolo setrvačné (setrvačnick)?*

Setrvačnick zavádí a udržuje točivý pohyb v kruhu; setrvačností svou překonává netoliko překážky pohybu v stroji samém se vyskytující, na př. tření, nýbrž vyrovnává i rozličné velikosti překážek těchto, vyplývající z rozličných prací a užívání k nim rozličných přístrojů, jako jsou: stroje na řezání, vrtání, soustruhování a p. v., které parním strojem se ženou. Menší setrvačnický bývají z jednoho kusu ulity, větší pak se skládají z více souměrných součástí t. zv. loukotí, které silnými šrouby v jeden celek (věnec) spojeny a kovanými železnými pruty k náboji kola přitaženy jsou. Na kolo setrvačné má strojvedoucí zvláštní pozor míti, aby částky jeho odstředivou silou nebyly rozviklány a posléze od sebe rozmetány, při čemž nejen budova, kde parní stroj stojí, nýbrž i životy na blízku meškajících osob mohou utrpěti nebezpečné pohromy.

23. *Čím se ještě udržuje pohyb parního stroje v chodu rovnoměrném?*

T. zv. rovnatelem čili regulátorem pohybu (Pk). Jsou to dvě hmotné (těžké) koule (i i), zavěšené na pohyblivých ramenech a pohybující se zároveň s kolem setrvačným. Čím rychleji se točí osa regulatoru, tím více se rozbíhají koule jeho. Rozběhem tímto vyvozují pak současně přiměřený pohyb na zvláštním pákovém ústrojí, které pohy-

buje opět klapkou umístěnou uvnitř roury parovodné (q). Jde-li stroj příliš rychle, rozstupují (rozbíhají) se koule regulatoru silou odstředivou značněji od sebe, zatáhnou však zároveň shora zmíněným pákostrojem klapku v rouře parovodné, čímž se pára zamezí poněkud přístupu do parní komory a zeslabí tudíž též účinek její, totiž pohyb. Jde-li však stroj tuze zvolna, spadají koule regulatoru vlastní svou tíží do polohy svislé, způsobují takto prostřednictvím příslušného pákostroje pohyb zmíněné klapky ve směru opačném, otvírají totiž klapku více a zvětšují tím účinek páry, t. j. zrychlují chod pístu a tudíž i celého stroje.

24. *Co jmenujeme kotoučem výstředným čili excentrem (excentrikou) a který jest jeho úkol?*

Účelem excentriky (S) umístěné na hřídeli setrvačníka mimo jeho osu jest převáděti pohyb točivý v pohyb přímočarý, kterým se pohyb parního rozdělovatele (distributora) tak upravuje, jak toho stále se opětuující pohyb pístu žádá.

25. *Kterak si máme celkový účinek všech částí Wattova parního stroje představovati?*

Z parního kotle vede se (viz obr. 5.) pára rourou (q) do parní komory (l). Odtud se pouští jednou dolním průchodem, podruhé horním do parního válce (H), v kterém píst spojený s táhlem (s) střídavě zdvihá a opět sráží. Střídavé toto vnikání páry jednou pod píst a podruhé nad píst způsobuje rozdělovatel parní (AB). Rozdělovatel páry (Etheuerung) jest pevnou tyčí spojen s excentrikou (S) a pohybuje se jí tak, že střídavě jeden

průchod do válce páře otvírá a druhý zavírá. Soutyčí, na kterém jest upevněn rozdělovatel páry, prosmykuje se neprodyšně poklopem komory parní. Tyč, na níž píst jest upevněn (s), t. zv. táhlo, pohybuje se sem tam a probíhá dráhu přímočarou. Pohyb ten převádí se kolísáním váhadla (a e), na jehož konci ojnice (e x) upevněna a klikou (o x) s výstředným čepem (excentrem [S]) spojena jest, v pohybu točivý a udržuje se setrvačnickem č. honem v rovnoměrném chodu, ku kterémuž účelu též napomáhá t. zv. rovnatel (regulator) pohybu (hh), který setrvačnickem se otáčí a jehož buď rychlejším buď mírnějším pohybem okolo kolmé osy, působením pákostroje (n, o, y) páře, která z parního kotle vychází, buď větší buď menší průchod zámyčkou (q) se zjednává.

Pára, která v parním válci pístem nahoru neb dolů pohybovala a tím se vysílila, vypouští se buď do vzduchu, aneb se vede do hustiče (K). Studenou vodu stříká do hustiče čerpadlo (pumpa [fC]) a teplou vyčerpává z něho opět vzdušné čerpadlo (L), tlačíc ji přiměřeně sestrojenými rourami do pumpy zásobovací (w). Odtud přechází voda do větrníku (M), t. j. do nádoby duté, odevšad neprodyšně ubedněné, v které se nalézají toliko vzduch, ježž vnikající do nádoby voda čím dál tím víc stlačuje a zhušťuje. Zhuštěný vzduch nabývá velké rozpínavosti a vhání takto vodu z větrníku do roury (F), odkud přímo do parního kotle přechází. — Přítok vody do parního kotle řídí plovadlo. Je-li kotel na patřičnou míru doplněn, zdvihne se plovadlo a zavře se pakou, na níž upevněna jest zámyčka, čím se

vodě další přítok do kotle zamezí. Opadne-li vody v kotli, snižuje se i plovadlo, zdvihá pak zámyčku a pouští opět vodu do kotle.

26. *Je-li parní síla jedinou silou, které se k pohybování strojů užívá?*

Nikoliv. K účelu tomu užívá se též jiných sil, na př. síly svalů, síly vodní, síly elektrické, síly zahřátých plynů. Vzhledem k poslední síle vznikl v novější době t. zv. stroj kalorický, jehož model slovnitý mechanik Erikson (nar. 1803 ve Švédsku) již r. 1833 ukazoval (v Londýně), v kterém se píst parního válce pohybuje silně rozžhaveným vzduchem a sice nahoru, dolů pak tlakem atmosférickým. Stroje toho druhu sestavil Erikson později roku 1851 a n. též ve velkých rozměrech k pohybování jiných strojů a lodí, tak že mnozí vynález jeho za mocného soupeře parostrojů považovali. Ač stroje kalorické na menší síly co do účinku jsou s to s parostroji závoditi, nemohou přece u větších rozměrech doposud těmto se vyrovnati. Některé výhody jejich jako: menší prostornost, již zajímají, úplná bezpečnost před zhoubným výbuchem parních kotlů, nevydají mnoho, položíme-li z druhé strany hlavní jejich vadu na váhu. Ukázalo se totiž, že vysokým stupněm tepla, jakého k pohybování strojů těch nutně jest třeba, značně se kazí mnohé částky, čímž ovšem i bytelnost jejich se ruší.

VI. Nejdůležitější vyňatky ze zákonů

vydaných v příčině užívání a opatrování parních kotlů.

A.

Z nařízení ministerstva obchodu ze dne 15. září 1858 (věstníku vlády zemské čís. 159):

Z osob, které chtějí, aby jim služba při parních strojích a kotlích svěřena byla, mají předepsané zkoušky se podrobiti:

a) Dozorcové stacionárních (nemovitých) strojů parních, nebo ti, kteří jsou k tomu zřízení, aby k parnímu stroji a kotli stacionárnímu přihlíželi;

b) topiči kotle, nebo ti, kdož mají dohlídku k parnímu kotli, který není se strojem parním ve spojení, a konečně:

c) pomocníci osob pod lit. a) a b) jmenovaných, avšak jen potud, pokud pod samým dohledem svých mistrů u stroje neb u kotle parního práce nekonají a pokud se jim o sobě výkony v příčině veřejné bezpečnosti důležité pod vlastním odpovídáním nesvěří.

Kandidati zkoušky mají na jevo dáti dokonalou znalost konstrukce strojů a případně kotlů parních, a mají důkladně věděti, jaké *následky může mítí zanedbání služby* jejich, a kterak se má kotel opatrovati, aby výbuchem jeho neštěstí se nestalo.

Kandidát má za přípuštění ku zkoušce žádati u zkušební komise a má v žádosti své se prokázati, že vědo-

mostí a praktické způsobilosti, kterých k obsluhování aneb k přiblížení k parnímu stroji neb kotli zapotřebí má, nabyl ve službě alespoň šestiměsíčné buď u parního stroje stacionárního aneb u parního kotle.

Mimo to má kandidát prokázati, že dokonal 18. rok věku svého, a předložiti vysvědčení obecního představeného obce, v níž poslední rok bydlel, že jest střídmy a mravně zachovalý.

Opatrovníci stacionárních strojů parních povinni jsou za zkoušku zapraviti 4 zl. 20 kr. taxy, topiči pak kotlů parních a jejich pomocníci 2 zl. 10 kr., kteréžto taxy se mezi členy zkušební komise rovným dílem rozdělí.

Vzešly-li by za příčinou zkoušek předsevzatých nějaké útraty cestovné, jsou zkoušenci povinni zkušebním komisarům útraty tyto nahraditi.

B.

Nařízení vydané vys. ministerstvem obchodu dne 7. července 1871, ježto se týče opatření proti vybuchnutí parních kotlů:

§. 1.

Za parní kotel podle tohoto nařízení pokládá se každá nádoba, která jest k tomu, aby se v ní tekutiny proměňovaly v páry pružnější, nežli jest pružnost tlaku vzduchu atmosferického.

§. 2.

Tomu, kdo kotel dělá, zůstává se pod jeho odpovědáním, aby si vybral látku k tomu, ustanovil, jak má

býti silná, a konstruoval a vyvedl ho, jak se mu vidí. Toliko jest vůbec zapovězeno, užívati na stěnoví parních kotlů a na trouby ohenní a vařicí litého železa a mosazného plechu, ale dovoleno jest, užívati plechu mosazného na trouby ohenní a vařicí do průměru čtyř palců Vídenských.

Ke stěnoví v této příčině nepočítají se kopule parní, pouzdra na klapky, víka na kopule, předhlaví k trubám vařicím, víka na otvory pro čistění, trouby kusé a víka k nim; však trouby kusé nepočítají se jen tehda, když nejsou ani zdmi okolo kotle obklíčeny, aniž se jich dotýká oheň neb plyn rozpalující.

Ministerium obchodu po umluvení s ministerium záležitostí vnitřních může případ od případu povolit, když jde o nějakou zvláštní konstrukci kotle, aby se litého železa užilo k jiným konstrukčním částem stěnoví nežli k výše jmenovaným.

K žádosti za povolení takového užití přiloženy budete vždy výkresy kotle a konstrukčních částí, o které běží, buď v měřidle vyvedených nebo náležitými měrami popsaných.

Co se týče kotlů z cizích zemí dovezených, odpovídá z nich také ten, kdo jich užívá.

§. 3.

Při každém parním kotli mají býti nízejmenované kusy armaturní, a ten, kdo kotle užívá, odpovídá z toho, aby byly vždy v dobrém spůsobu:

- a) Alespoň jedna klapka pro bezpečnost, a má-li parní kotel více než 25 Vídenských čtverečných stop plochy k topení, nejméně dvě takové klapky.

Obtížení klapek srovnává se má s pružností páry, v příčině kteréž byl kotel vyprubován, a je-li parní kotel nemovitý, může se na ně klásti závaží jen tím způsobem, aby, neobtěžuje-li se klapka přímo, závaží účinkovalo na samém dotýkacím konci páky. Při váhách o perách obmezeno buď největší napnutí páry v srovnalosti s největším napnutím páry.

- b) Má při každém parním kotli býti alespoň jeden dobrý a spolehlivý manometr, na jehož rozdělení zřetelně poznačeno jest největší napnutí páry, které se při tom kotli dopouští, a který zřízen jest tak, aby se k němu mohl přidělati manometr kontrolní.
- c) Má každý parní kotel opatřen býti spolehlivým přístrojem, jímž by mohl býti hojně vodou opatřován a na jehož konci do kotle jest klapka samočinná, aby voda nemohla z kotle vytékat.

Jestli několik kotlů spolu spojeno (svázáno), dosti jest jednoho přístroje s trubou napouštěcí, toliko potřebí, aby při každém kotli byl přístroj k zadělání a kromě toho hlavice napouštěcí, opatřená kohoutkem samočinným.

- d) Mají býti při každém parním kotli alespoň dva dobré přístroje, které ukazují každý zvlášť o sobě, mnoho-li vody jest v kotli.

Z těchto přístrojů má alespoň jeden zřetelně ukazovati, jak v určitém kotli nejnižší může voda státi, kterážto voda nejnižší však má vždy ležeti tak vysoko, aby také při movitých kotlech, hledíc k jich kolísání, nad nejvyšší plochou, kteréž oheň se dotýká, vždy bylo ještě dostatek vody.

Co výše ustanoveno, nevztahuje se k přístrojům na sušení a přehřívání páry.

Když parní kotel obsahuje méně než $1\frac{1}{2}$ Vídenského vědra nebo 2·7 Vídenské stopy kubíkové, není při něm potřebí opatření pro bezpečnost, pod lit. b), c) a d) uvedených.

§. 1.

Žádného parního kotle, který obsahuje více než $1\frac{1}{2}$ vědra nebo 2·7 Vídenské stopy kubíkové, nechť byl zhotoven v zemích zdejších nebo v cizozemsku, nemá se pod odpovídáním toho, kdo ho užívá, dříve užívati, nežli by dle tohoto nařízení nebyl vyprubován a nežli se při průbě shledalo, že se ho může užívati.

Tuto průbu může dle vůle uživatele kotle předsevíziti buď některý z komisařů úředně zřízených, jichž jméno a bydlení krom okresu jim přikázaného politické řízení zemské vyhlásí, anebo, jestli uživatel kotle skutečným údem nějaké společnosti pro přiblížení k užívání parních kotlů od státu ustanovené, mohou ji dle zákona, daného dne 7. července 1871, předsevíziti orgánové této společnosti od úřadu k tomu zmocnění.

Nechť však průbu předseberou orgánové úřední neb soukromí, má se vždy konati dříve, než se kotel zazdí neb obloží, a to dle předpisů v příčině zkoušky úřední vydaných.

Tlak při zkoušce, když se zkouší parní kotel, jehož se má užívati až ke skutečnému napnutí páry dvou atmosfér, činiti má dvojnásobně tolik, jak jest dovoleno nejvíce jej napínati, přidadouc k tomu tlak jediné atmosféry; má-li se však zkoušeti kotel, jehož se má užívati ještě k vyššímu napínání páry, činiti má tlak jednou a půlnásobně tolik.

§. 5.

Na každém parním kotli má býti poznamenáno jméno toho, kdo ho zhotovil, a rok, kdy byl zhotoven, a na některém místě na kotli, které jest snadno viděti, má býti zřetelně a trvale v atmosférách nebo v librách na Vídenský čtverečný palec poznačeno, jak vysoko jest dovoleno páru v něm skutečně napínati.

§. 6.

O každé průbě kotle vydává se potvrzení, kteráž ten, kdož ho užívá, má schovati.

§. 7.

V případech níže položených má se nová průba kotle parního předsevzítí:

- a) Když se v konstrukci kotle nějaká podstatná změna učiní.

- b) Když se při opravování kotle víc než 20tá část povrchu jeho vymění.

Vymění-li se na nějakém kotli s trubami trouby ohenní až do 4 Vídenských palců průměru, netřeba kotle znovu prubovati.

- c) Když se má nějakého nemovitého kotle již užívaného v některé jiné provozovně živnostenské užívatí.

Mimo to má ten, kdo kotle užívá, na vůli, dáti své kotle parní, kdykoli se mu vidí býti příhodno, znova vyprubovati.

Příčina, proč se nová průba kotle předsevzala a jak vypadla, budiž na potvrzení původně vydaném (§. 6.) poznamenána.

§. 8.

Každý parní kotel má se za rok nejméně jednou revidovati tím způsobem, aby se při tom co nejméně užívání jeho přerušovalo. Také jest ten, kdo kotle parního užívá, povinen, kdykoli dá jiný kohoutek neb páku ke kohoutku, požádati, aby se revise kotle předsevzala. Tuto revisi vykoná buď úřední komisař zkoušecí, aneb užívá-li parního kotle někdo, kdo jest údem nějaké společnosti státem autorisované, která má přihlížeti k užívání kotlů parních, vykoná ji některý orgán této společnosti.

Jak revise vypadla, poznamená se na potvrzení původně vydaném (§. 6.).

To, co komisař neb orgán vyšetřující z příčiny revise nařídí, má se v každé případnosti neprodleně vykonati.

Předsevzal-li revisi komisař úředně zřízený a má-li se ten, jenž kotle užívá, jeho nařízeními za stížena, může se odvolati k politickému řízení zemskému.

Taková odvolání má účinek odkladací jen dotud, pokud nebylo nařízeno, že se má pro nastávající nebezpečnoství užívání kotle zcela zastaviti.

Odvolání podaná mají úřadové co nejrychleji vyřídit.

§. 9.

Když se postavuje neb zazdívá nemovitý kotel parní, když se užívá nějaké lokomobily v místě nějakém, kde lidé obývají, též když se přesazuje parní kotel někam jinam, nebo se na přístrojích k němu náležejících dělají nějaké změny podstatné, šetřeno buď nařízením v příčině bezpečnosti ohně vydaných a předpisů stavitelských.

§. 10.

Ke službě při parním kotli nebo k přihlížení k němu vzítí se mohou jedině osoby spolehlivé, které 18. rok věku svého dokonaly a vysvědčením od úřadu stvrzeným prokáží, že nabyly spůsobilosti, opatrovati kotel parní.

§. 11.

Každý, kdož by se dověděl, že nastává v užívání parního kotle nějaké nebezpečnoství, má právo, úředním orgánům to oznámiti.

Povinni pak jsou takové oznámení učiniti všickni ti, kdož při parním kotli službu konají nebo při jeho užívání jsou zaměstnání, když uživateli kotle nebo jeho zřízení oznámí, že nastává nebezpečství, a nestane se neprodleně, čím by se nebezpečství odvracovalo.

Jmenované osoby odpovídají dle zákonů za každou škodu, která by vzešla tím, že opomenuly takové oznámení učiniti.

Komisař úřední ke zkoušení parních kotlů zřízený má na každé takové oznámení ihned vyšetřování předsevzítí a politickému řízení zemskému oznámiti, jak vypadlo; jest-li parní kotel postaven pod dohledem soukromým, má dáti zároveň spolku, jehož se týče, o tom věděti a pojmenovati mu opatření, kteráž má učiniti. Jest-li tu nebezpečství, má komisař úřední ihned naříditi, čeho potřebí.

§. 12.

Vybuchl-li by parní kotel, povinen jest ten, kdo ho užívá, oznámiti to neprodleně nejbližšímu úřadu bezpečnosti, kterýž, nehledě k tomu, jest-li kotel pod dohledem státním neb soukromým, neprodleně komisaři zkoušecímu pro ten okres od vlády zřízenému (úřednímu) o tom dá věděti, by to společně vyšetřili. Bylo-li by neštěstí větší, nebo vzešlo-li by podezření, že toho příčinou byl nějaký čin trestuhodný, má komisař učiniti, aby v to zakročil příslušný úřad politický nebo soudní; prozatím pak má vše opatřiti, čeho potřebí ku zjednání důkazů.

Pokud nepřijde komise vyšetřovací a k tomu nepřivolí, nemá se ani ve způsobu a položení kotle, ani ve staveních a zřízeních vybuchnutím otřesených ničeho měniti, leč že by toho bylo nevyhnutelně potřebí pro ochránění lidí z nebezpečství života neb zdraví, pro uvarování dalšího neštěstí nebo proto, aby se mohlo jezdit po železnici nebo po veřejné silnici.

§. 13.

Přestoupení předpisů výše položených, pokud v příčině jeho nemá místa obecný zákon trestní, trestá se dle nařízení ministeriálního dne 30. září 1857 (č. 198 zákoníka říšského) pokutami až do sto zlatých rakouského čísla nebo vězením až do čtrnácti dnů.

Toto nařízení nabude platnosti tři měsíce po vyhlášení.

Schäffle m. pr.

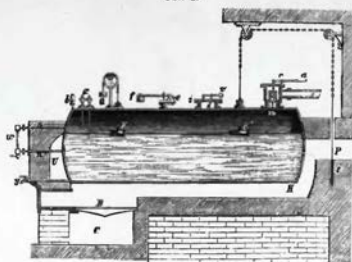
O b s a h.

	Str
I. Úvod	5
II. O páře	10
III. O parních kotlích	18
IV. O topení	37
V. Stručný rozbor parních strojů	51
VI. Nejdůležitější vyňatky ze zákonů vydaných v příčině užívání a opatrování parních kotlů	62

Obr. 2.



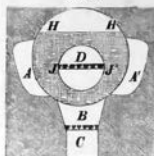
Obr. 1.



Obr. 3.



Obr. 4.



Obr. 5.

