



MEDGYES ÁRPÁD

okl. gépészmérnök
ny. MÁV mérnök főtanácsos

Rudazatállítók fejlődése a palackanyától a DRV rudazatállító családig

Összefoglaló

A fékhenger dugattyúloketének hossza elsősorban a féktuskó és az abroncs között a fékberendezés oldott állapotában meglévő hézag, vagyis az ún. tuskóhézag nagyságától függ. Abban az esetben tehát, ha a tuskó, az abroncs és a csapszegek, perselyek üzem közben kopnak, vagy a rakomány súlya miatt a féktuskó helyzetei a kerékhez képest megváltoznak, így a fékhengerek lökete is megnövekszik.

A fékhenger-dugattyúloket nagyságát az említett okok miatt egy meghatározott üzemi tartományban kell tartani. E miatt a fékrudazatba olyan szerkezetet kell beépíteni, ami lehetővé teszi a fékrudazat méretváltozását, megrövidítését. Az ilyen tulajdonsággal rendelkező szerkezeteket rudazatállítónak nevezzük.

A cikkben a DVR rudazatállító családhöz vezető utat be a szerző.

MEDGYES, ÁRPÁD

Dipl.-Ing. für Maschinenbau
MÁB Oberbaurat i.R.

Die Entwicklung von Bremsgestängestellern von der Spindelmutter bis zu DRV-Bremsgestängefamilie

Zusammenfassung

Die Länge der Zylinderwege hängt in erster Linie von der zwischen Bremsklotz und Radreifen bei gelöster Bremse vorhandenen Spalte, also von der Größe des sog. Kotpispiels ab. In dem Falle also, wenn während des Betriebs ein Verschleiß des Reifens, der Bolzen und der Buchsen auftritt, oder durch das Ladungsgewicht die Positionen des Bremsklotzes bezogen auf das Rad sich ändern, nimmt auch der Zylinderweg zu.

Das Maß des Bremszylinder-Kolbenhubs ist infolge der erwähnten Gründe in einem bestimmten Betriebsbereich zu halten. Deshalb ist das Bremsgestänge mit einer Konstruktion auszurüsten, die eine Maßänderung, Verkürzung des Bremsgestänges zulässt. Die für diese Aufgaben entwickelten Konstruktionsausführungen werden als Bremsgestängesteller genannt.

Der Autor beschreibt in dem Artikel den zu der DRV-Bremsgestängesteller-Familie führenden Weg.

ÁRPÁD MEDGYES

Mechanical engineer
Retired MÁV engineer councillor

Development of Slack Adjusters from the Rod Adjusting Nuts to the DRV Slack Adjuster Family

Summary

The length of brake cylinder piston outstroke depends on first of all the slack, which is measured between the wheel and the brake block in released state of the brake equipment. So, the length of brake cylinder piston outstroke will increase in that case, when brake blocks, tyres, pins and bushings wear during the operation, or the position of brake blocks relative to the wheel alter because of change in the load.

The length of brake cylinder piston outstroke should be kept in defined operating range, because of the above-mentioned reasons. Therefore, an equipment should be installed in the rodging that makes possible the changes and shortening of its dimensions. The equipment of this feature is called slack adjuster.

The author describes the road in the article that led to the development of DVR type slack adjuster family.

A fékhenger dugattyúloketének hossza elsősorban a féktuskó és az abroncs között a fékberendezés oldott állapotában meglévő hézag, vagyis az ún. tuskóhézag nagyságától függ. Abban az esetben tehát, ha a tuskó, az abroncs és a csapszegek, perselyek üzem közben kopnak, vagy a rakomány súlya miatt a féktuskó helyzetei a kerékhez képest megváltoznak, így a fékhengerek lökete is megnövekszik.

A fékhenger löket növekedését korlátozni kell, mert:

- A régi, kétnyomásos kormányselepekkel szerelt fékrendszereknél a fékhenger töltési ideje és a fékhenger nyomása az adott lökettől függ.
- Korszerű, háromnyomásos selepek esetében a fékhengernyomás a feltöltési töltési idő már a lökettől független. Ebben az esetben csak a fékhenger szerkezete korlátozza be a löket értékét. Túlzottan megnőtt féktuskó hézag esetén a dugattyú a fékhengerben a fedélbe beütözik,

igaz a fékhengernyomás kialakul, de az erő a hengeren belül záródik és nem fog kialakulni a féktuskón a kívánt fékezőerő.

- Új tuskó behelyezése után meg helyre kell állítani a megfelelő hézag értéket.

A fékhenger-dugattyúloket nagyságát az említett okok miatt egy meghatározott üzemi tartományban kell tartani. E miatt a fékrudazatba olyan szerkezetet kell beépíteni, ami lehetővé teszi a fékrudazat hossz méretváltozását, megrövidítését. Az ilyen tulajdonsággal rendelkező szerkezeteket rudazatállítónak nevezzük.

A rudazatállítókat két nagy csoportba lehet osztani.

- Kézi rudazatállítók
- Önműködő rudazatállítók.

KÉZI RUDAZATÁLLÍTÓK:

A legegyszerűbb szerkezetek a kézi állítók, amik lehetnek rudazatál-

lító csavarzatok, villás állító rudak, állító rúdfejek.

A rudazatállító csavarzat egy balos és egy jobbos menetű csavarzatok összeépítéséből kialakított szerkezet. A csavarzat becsavarásánál a rudazat megrövidül, kicsavarásánál meghosszabbodik. Igen finom állítást biztosít a fékrudazatban. Kontraanyával biztosítják.

A villás és a rúdfejes kialakításnál az állítási lehetőség nagyobb lépcsőkben oldható meg.

A járművek futásteljesítményének jelentős megnövekedése miatt – főleg a vasúti kocsikon – igény merült fel egy olyan szerkezet beépítésére, ami a féktuskó hézagokat egy meghatározott értéken tudja tartani. Ez a szerkezet lett az önműködő rudazatállító. A vontatójárműveken e szerkezetek később kerültek felszerelésre, mert e járműveknél a sűrűbb karbantartási lehetőségek miatt a hézagok gyakoribb után állítása megoldott volt. A motorkocsis, motorvonatos közlekedésnél már igény-

ként jelent meg az önműködő rudazatállítók alkalmazása.

ÖNMŰKÖDŐ RUDAZATÁLLÍTÓK

Az önműködő rudazatállítókat is különféle szempontok alapján fel lehet osztani, az-az:

- **Működésük szerint:** egyszerű és kettős működésű rudazatállító van. Az egy-szerű működésű állító csak a rudazat rövidítését tudja elvégezni. A tárcsás fék fékhengerei általában egyszerű működésűek, hogy az esetleges eljegesedések miatt a fékhenger ne szabályozzon vissza, míg a kettős működésű a rudazat hosszabbítását is el tudja végzi.
- **Beépítési hely szerint:** fékrudazatba, illetve fékhengerbe beépített kivitel.
- **Vezérlési mód szerint:** a rudazatállító működtetése sugárirányú és tengelyirányú lehet. Sugárirányú rudazatállító a DA típusú állító, ahol a működtetését egy sugárirányba, a rudazatállító hossz tengelyére merőlegesen elhelyezett és a ház palástjához csatlakoztatott vonórúd segítségével a kulissza elmozdulása alapján végzi. A DRV tengelyirányú vezérlésű, azaz a szabályzóorsóval párhuzamosan elhelyezett mérőorsó végzi el a rudazatállító vezérlését.
- **Állítási tartomány szerint:** a rudazatba beépített állítók esetében 200 – 600 mm között van. Legelterjedtebb méret a 450 és a 600 mm állítási tartományúak. A fékhengerbe beépített rudazatállítók tartománya 50 – 250 mm.
- **Átvihető erő nagysága,** vagyis a rudazatállító terhelhetősége szerint 70 – 130 kN között lehet.

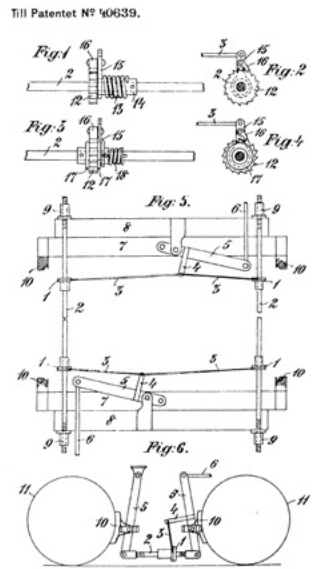
A DRV RUDAZATÁLLÍTÓ CSALÁD MŰSZAKI FEJLESZTÉSE:

Már 1913-ban a SAB cég alapítója Axel Diurson az első szabadalmát az önműködő rudazatállítóról adta be. A szabadalmi okiratba elhelyezett rajza

és a megvalósított rudazatállítót az 1. és a 2. ábrák mutatják be.

Ez a szerkezet volt az SAB cég első gyártmánya.

A szabadalmi okiratba elhelyezett



1. ábra

rajz bemutatja a rudazatállító beépítését a forgó-vázba és meg is lehet fejtteni e rajz segítségével a működését.

A rudazatállító „lelke” egy különlegesen kialakított és ívelt acélrugó, amit a fékrudazatban elhelyezett fix ponthoz rögzítettek. A túlzott tuskókopásnál a rugó menetei rászorultak az ott elhelyezett orsóra és a rudazat mozgásakor kis mértékben elfordította az állítóanyákat, vagyis rövidítette a rudazat hosszát. A visszacsavarodást körmös kilincsművel korlátozták.



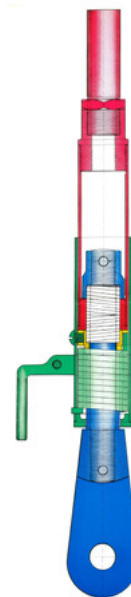
2. ábra

A szabadalom alapján kialakított első rudazatállítók 1914-ben készültek el és még ebben az évben a Dán Államvasutak először forgóvázakra felszerelve alkalmazta.

Itt említeném meg, hogy honnan is ered a **SAB** gyár neve, egy mozaikszó, amit a következő szavakból állítottak össze: Svenska Aktiebolaget **Bromsregulator**. Amikor a **WABCO** céggel (**Westinghouse Air Brake Company**) 1990-ben egyesült, és akkor terjedt el a **SAB WABCO** márkanév.

Axel Diurson 1916-ban egy új fékszabályzót (3. ábra) szabadalmaztatott, aminek a típus megnevezése „A” volt. Kb. 1200 darab készült belőlük, főleg a Skandináviában és a Svájcban a vasutaknál és villamosoknál alkalmazták.

A szabályzó egyik végét menetes perselyként alakították ki, amibe a vonórúd becsavarták. Fékezéskor a túl nagy hézagnál a szabályzóház elfordul, és az egész berendezés az orsón tovább csavarodik, és rúd megrövidül. Ezt a csavarodást egy ún. hajlékony szerv határolja be, és a csavarodást kikapcsolja, amikor a tuskók a kerekekre fekszenek. Ez a típus volt az első félig önműködő rudazatállító, ami csak a rudazat rövidülését végezte el.



3. ábra

A fékrudazatba való beépítése hasonló a 7. ábrán bemutatott kivitelnek.

A SAB tevékenységében szabadalmi kérdések jelentős helyet foglaltak el. Svédországon, Dánián, Norvégián és Finnországon kívül több jelentős országban is. Magyarországon is szabadalmi védeltséget kapott, de Japánban, Kanadában, Brazíliában is bejegyezték.

A fejlesztések tovább folytatódtak és a következő típust az „F” típusú szabályzót 1922-ben vezették be. (4. ábra.)



4. ábra

Működési elve azonos az „A”-szabályzóéval, de több konstrukciós módosítással látták el. Itt már az ívelt hajlékony vezérlőrugó szerepét egy kilincsművet mozgató rúd vette át, a rugalmas szervet, ami egy szorosan tekert csavarrugóból állt, egy súrlódásos kapcsolóra cserélték ki.

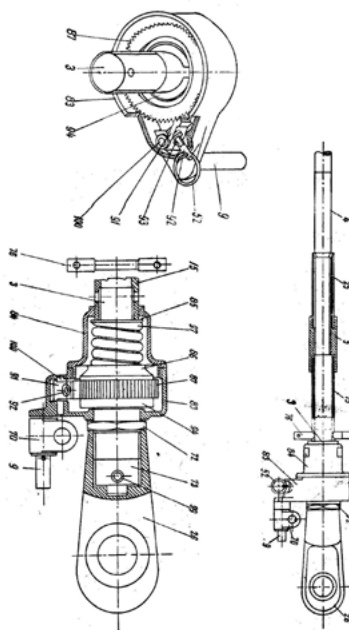
Ezzel a szabályzóval a SAB nagy sikert ért el, főleg Svéd Államvasutak volt az első alkalmazó, közel 1250 db-t építettek be.

Néhány évvel később 1926-ban a berlini KNORR BREMSE AG-vel

kötöttek licenc-szerződést, és ez a cég azóta is folyamatosan gyártják a rudazatállítókat.

Németországban már 1927-ben német vasutak kocsiparkjába nem kevesebb, mint 21 000 F-szabályzót építettek be. 1927-28-ban a már általuk gyártott rudazatállítókkal szerelték fel az akkori Birodalmi Vasút járműparkjának nagy részét.

Összességében az „F” szabályzóból kb. 90 000 darabot építettek be a vasúti járművekbe.



5. ábra

Az „F” típusú rudazatállító összeállítási rajzát a 5. ábra mutatja be. Itt már a menetes orsó és a rudazatállító kapcsolata is látható. Az 5-ös számmal jelölt szerkezeti elem az anya, amit forgatni képes a rudazatállító.

Az 52-vel jelölt gyűrű meghúzásával a kilincsmű oldhatóvá válik és a rudazatállítóból a menetes orsó kicsavarható és az elkopott tuskó kicserélhető lesz.

Az „F” típusú rudazatállító jellemző tulajdonságai a következők:

- Egyszerű működésű szerkezet.
- Kulisszás vezérlés az ívelt rugó helyett.
- Az utánaállítási képessége fékezésként 4 mm.

Az „F” szabályzó a maga idejében kitűnő szerkezet volt. Az alacsonyan felfüggesztett féktuskók, nagy rugózó utak és/vagy nagyobb terhek miatt szükségessé vált az eddigi egyszerű működésű regulátorok helyett kettős működésű szabályzókat beépíteni, ami már nem csak a féktuskó hézagokat állítja be, hanem túl kicsi kerék-tuskó közötti hézagokat meg is tudja növelni.

Ekkor már elterjedtek a raksúlyváltó berendezések, és a raksúlyfékezés bevezetése miatt is meg kellett oldani a rudazat hosszabbítását is. Hiszen az áttétel változtatás löketváltoztatással is jár, amit helyre kell állítania a rudazatállítónak.

A 20-as évek végén fejlesztették ki az első kettős működésű fékszabályzót (6. ábra), aminek típusjele a „D” volt. Ezt a szerkezet beépítését a francia vasutaknál 1931-ben vezették be, és 1932-ben már más piacon is megjelentek ezzel a termékkel.



6. ábra

Ennek a szerkezetnek a gyártási jogát 1936-ban Magyarország is megkapta.

A „D” típusú rudazatállítóból két alaptípust gyártottak.

- DA – mindkét végén szemes,
- DB – a fej felőli vége szemes, a szabályzó orsó vége hegeszhető kivitelűt.

E két fő alaptípuson belül még a következő terhelhetőségű változatok is készültek:

- 1 jelű 3,5 tonna
- 2 jelű 6,0 tonna
- 3 jelű 10 tonna

1939-ig ez a szerkezet a vasutaknál alaptípussá vált, és ebből a kivitelből mintegy 800 000 darabot állítottak elő világszerte.

A 7. ábra a D rudazatállító beépítését és elhelyezését mutatja be egy kocsin.

Az ábrán jól láthatóak a vezérlést végző kulisszák, és a rudazatállító sugárirányú vezérlési változata is kivethető. Az ábra még bemutatja a mechanikus raksúlyváltó működtetését is.

A jelenleg ismert és igen nagy darabszámban előforduló rudazatállító család első tagja a DRV2 1955-ben került legyártásra. (8. ábra)

Az első DRV 3 típusú rudazatállító – ami a DRV2 megerősített kialakítása – 1956-ban, majd kisebb módosítások és korszerűsítések után 1966-ban a DRV2A, 1967-ben a DRV3A jelent meg a vasutaknál.

A 1989-ben a DRV2A1, 1996-ban a DRV2A10, majd a jelenleg is nagy darabszámban gyártott legutolsó változat a DRV10 került piacra.

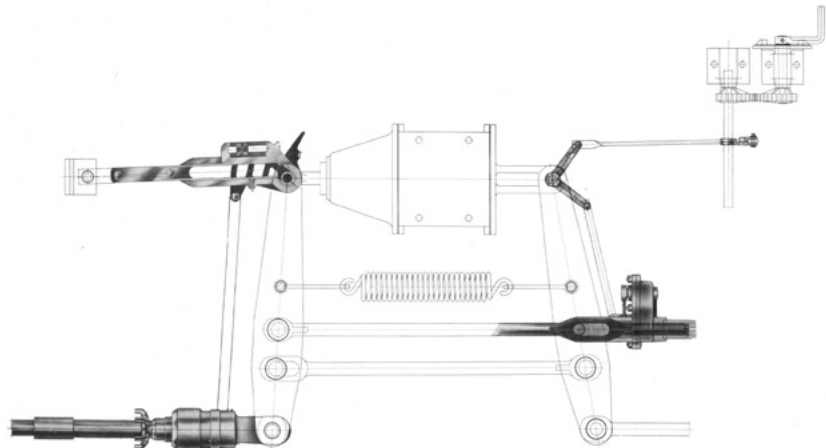
Ez idő alatt a következő fejlesztéseket, és a

módosításokat végezték el.

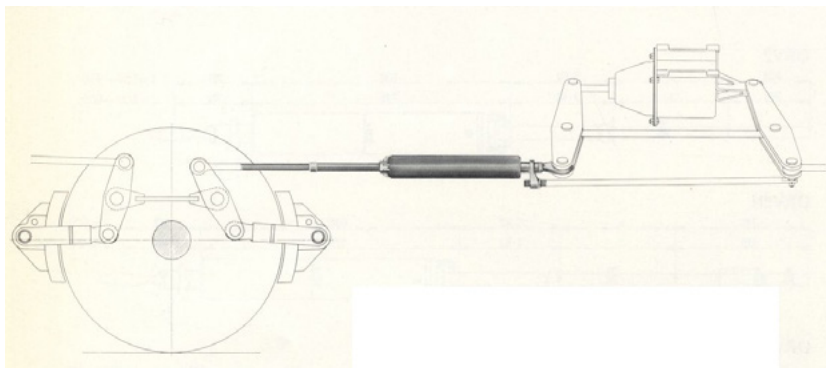
- A szerkezet tömegének csökkentése érdekében a köpenycső kiinduló alap-anyagát húzott acélsőről lemezből kialakított csőre cserélték le.
- Szintén a tömegek csökkentése miatt az eddig öntött kivitelű tokot lemezből mélyhúzott kivitelűt vezettek be.
- Módosították a köpenycső és a tok

közötti rögzítést. Csavar helyett szegecset alkalmaznak és tömítést helyeztek el a két alkatrész közé, hogy az esetleges beázásokat megakadályozzák.

- Mivel a tok kialakítása változott ezért új tömítés kialakítást fejlesztettek ki, erősebb gumigyűrűvel és műanyag tartóbetéttel.



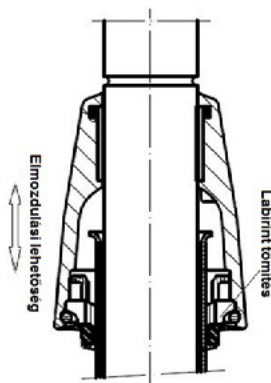
7. ábra



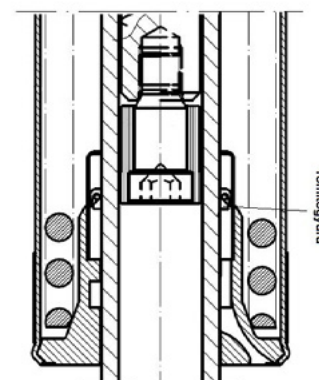
9. ábra



8. ábra



10. ábra



11. ábra

- A csapágyak kivitele is megváltozott, jelenleg már csak műanyag kosárszerkezetű csapágyakat alkalmaznak a rudazatállítókban.
- Módosították a védőcső tömítéseit. Egy mindkét alkatrészen kis mértékben is elmozdulásra alkalmas tömítéseket alkalmaznak, amik a nagy nyomású mosáskor is kellő védelmet biztosít a beázás ellen. (10. ábra)
- Hasonló kivitel alkalmaznak a húzócső-agy kapcsolatánál is. (11. ábra)
- Időközben a szabályzó orsó kihúzását megakadályozó „stopcsavar” is módosult. A régebbi egy darabból kialakított csavart két alkatrésze cserélték le, egy belső kulcsnyílású csavarra és az először acéلبól készült perselyre, majd később ezt a perselyt is műanyagra váltották le. Lásd a 11. ábrát.
- A rudazatállítóban az első műanyag alkatrészt 1995-ben építették be, ami a vezérlőanya volt.
- Az 1980-as évek végén megjelent a DRV rudazatállítóknál az ún. „orsókuplungos” kialakítás (12. ábra) a szabályzóorsókon. Ez a kialakítás jelentősen megkönnyíti a karbantartó és a javító műhelyek munkáját, mert a fékrudazat megbontásakor elegendő a kapcsolatot megbontani, és így egyszerűen a rudazatállító a szabályzó orsóval együtt kiemelhető a kocsí alól. Elmarad a több méteres vízszintes vonórúd kifűzése, és szállítása.

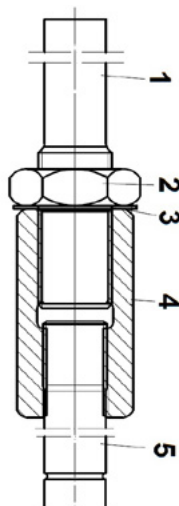
A 12. ábra számainak értelmezése:

1. Hegesztő csonk, 2. Biztosító anya, 3. Biztosító lemez, 4. Csatlakozó darab, 5. Szabályzóorsó

A legutolsó nagy átalakítás a DRV 10 jelű rudazatállítóknál történt.

Az eddig felsorolt módosításokon kívül a rudazatállító belső szerkezetét is kiegészítették. (13. ábra)

Egy az alaphelyzetben is zárt fogazott kapcsolat alakították ki a tartógyűrű (7) és tartóhüvely (11) között. A második fogazott kapcsolót a kapcsolóhüvely (13) és a kapcsológyűrű között alakították ki. A kapcsoló tár-



12. ábra

csát elhagyták. Ezzel a kialakítással oldott állásban a nyomógató hatásos ereje a két fogazott kapcsolatot egyben tartja, így a rudazatállító a mechanikus fékrendszer lengése miatt az orsó tengelyirányban már nem tud elmozdulni. Ezzel meg is szűnt a rudazatállító nem kedvező tulajdonsága – ami a MÁV-nál is több esetben kellemetlenségeket okozott – az, hogy terheletlen állapotban az orsót a lengő fékrudazat képes volt vagy betolni, vagy kihúzni, ami egy fékszerkezetnél nem kívánatos jelenség. Rosszabb esetben a fékhenger lökete úgy megnőhet, hogy a dugattyú felül a fedélben és nem tud fékhatás kifejődni.

MENETEK KAPCSOLÓDÁSA

A rudazatállító működésében igen fontos szerepe van az orsó és a vezérlőanya, valamint az állítóanya meneteinek kapcsolatának (14. ábra).

A menetek tulajdonságai:

- bekezdésű jobb menet,
- a menet szelvénye különleges trapéz menet,
- menetemelkedés 28 mm,
- menettávolság 7 mm,
- emelkedési szög 17,084 fok, az anyamenetnél D29 mm, az orsó menetnél D28 mm-es ellenőrző átmérőre számítva,
- mindkét menet szöge 30 fok.

A menetek között laza illeszkedés és a nem önzáró menetekialakítás lehetővé teszi, hogy az anya kb. 60 fokra megdőntött orsón a saját súlyától végig pörögjön. Ezt az ellenőrzést zsírtalan állapotban lehet elvégezni.

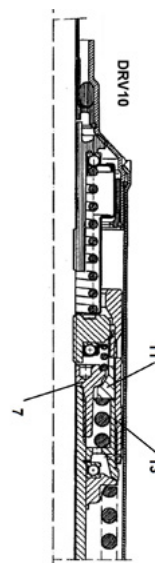
A menet laza kapcsolódása miatt új alkatrészek esetében

- axiális irányban közel 1 mm elmozdulás,
- tengelyirányban közel 0,2 mm játék van.

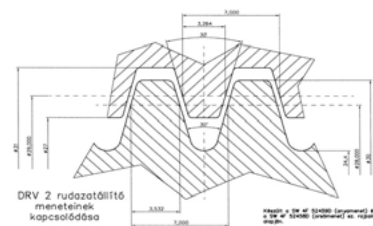
Remélem, hogy e cikk segítségével egy átfogó képet adhattam a rudazatállító fejlődéséről a kezdetektől napjainkig.

A cikk megírásánál felhasznált források:

- Szabadalmi leírások különféle rudazatállítókról.
- SAB WABCO cég termékismertetői
- Vasúti fékszerkezetek I. és II. kötet. Közdok, 1958.



13. ábra



14. ábra