

# VÁGÁNYKAPCSOLÁSOK ÉS VASÚTI ÁLLOMÁSOK

ÍRTA:

**ZELOVICH KORNÉL**

MŰEGYETEMI NY. R. TANÁR



BUDAPEST

"PÁTRIA" IRODALMI VÁLLALAT ÉS NYOMDAI MŰINTÉZET

1919

# FORRÁSMUNKÁK:

*Lipthay Sándor*: Vasútépítéstan II. kötet, II. füzet. 1891.

Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften. V. Teil, IV. Bd., I. u. II.  
Abt. 1907, és 1914.

Die Eisenbahntechnik der Gegenwart, II. Bd., II. u. III. Abschn.  
1908. és 1909.

Das Eisenbahnwesen der Gegenwart, dargestellt auf Grund der  
Verhältnisse der deutschen Bahnen. 1911.

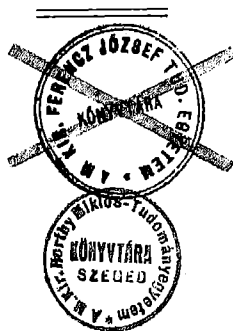
*Röll*: Enzyklopedie des Eisenbahnwesens. II. Auflage. Bd. 3., 5.,  
6., 7., 8.

*H. Wegele*: Eisenbahnbau. (Esselborn: Lehrbuch des Tiefbaues.  
I. Bd., 1914.)

*Cauer*: Personenbahnhöfe. 1914.

*M. Foerster*: Taschenbuch für Ingenieure. 1914.

*Zelovick Kornél*: Nagy vasutak gazdaságos üzeme. (Magyar Mérnök-  
és Építész-Egylet Közlönye. 1912.)



96348

# TARTALOMJEGYZÉK.

	Oldal
<b>Vágánykapcsolások és vasúti állomások</b> .....	<b>I</b>
Forrásmunkák .....	II
Tartalomjegyzék .....	III
<b>Első szakasz</b> .....	<b>1</b>
<b><i>Vágánykapcsolások</i></b> .....	<b>1</b>
<b><i>Kitérők és vágánykereszteződések</i></b> .....	<b>1</b>
I. Általános megjegyzések .....	1
II. A kitérő főrészei .....	2
III. A kitérőknek leggyakrabban alkalmazott fajai .....	3
IV. A kitérő keresztezési szöge. A keresztezés hajlásának kifejezése .....	3
V. Az egyenes kitérő vázlatos megjelölése .....	4
VI. Biztonsági határjel .....	6
VII. A váltó .....	7
A tolósfűrészes váltó .....	7
VIII. A kétcsúcsfűrészes váltó .....	7
IX. A kétcsúcsfűrészes váltó geometriai viszonyai .....	8
1. A csúcsfűrészes elhelyezésének alaprajza .....	8
2. A csúcsfűrészes és tölsín között szükséges köz nagysága .....	8
3. A csúcsfűrészes hosszúsága .....	9
4. A váltó csúcsánál szükséges felnyitás nagysága .....	10
5. A váltó és kitérő sugara .....	10
7. A váltó görbületi viszonyai .....	12
8. Az egyenes és köríves csúcsfűrészes váltók összehasonlítása .....	13
9. A váltók körívének nyombővítése .....	14
10. Eltérések a folyó vágány építésében megállapított alapelvektől .....	15

	Oldal
X. A kétszúcsúsníváltó szerkezete	15
1. A váltó szerkesztésénél és építésénél figyelembe veendő föltételek	15
2. A tősfűnek	16
3. Csúcsfűnek	17
4. A váltólemez	19
5. A váltósaruk és sínzűkek	19
6. A csúcssín megerősítése a gyökfnél. A gyökkötés	20
7. A rugalmas váltó	23
8. A váltó kötő- és vonórűdjai	25
9. A váltóállítókészűlűk	26
10. A váltójelzűk	27
11. A váltózárak	29
12. A Schillhan-fűle váltó	29
XI. Vágányok keresztűzűdűse	30
1. Általános megjegyzűk	30
2. Vágánykeresztűzűdűs rűgzűftett fűnekbűl	31
3. A keresztűzűsi hűzag megsűntetűse	34
4. A keresztűzűsek hűzagainak nagysűga	35
5. A kettűs keresztűzűs vezetű fűnei	36
6. A tompa keresztűzűsek	39
7. A keresztűzűs fűbb műretei	40
8. A keresztűzűsek anyaga és szerkezete	41
9. A vágánykeresztűzűdűsek kűtűzűsi sűműja és vűzlatos megjelűlűse	44
10. Az egyszerű keresztűzűsűshűz tartozű vezetű fűnek	45
XII. A kettűs vagy össűzefont kűtűrűk	46
XIII. Az angol vagy keresztűzűsi kűtűrűk	48
1. Az egyszerű angol kűtűrű	48
2. A kettűs angol kűtűrű	48
3. Az angol kűtűrű váltűoinak állítűkűszűlűkei	49
4. Az angol kűtűrűk vűzlatos megjelűlűse	50
5. A rűvidűftett angol kűtűrűk	50
6. Az angol kűtűrűk jelzűi	51
7. Kűtűrűk egyműsba fonűdűsa	52
XIV. Keresztűgerendabeosztűs és fűnek illesztűse kűtűrűkben	52
A keresztűgerendűk beosztűsa	52
A fűnillesztűsek	53
XV. A kűtűrűk űgyazűsa	54
XVI. Kűrűyben fekvű kűtűrűk	55
XVII. A fűnvűndorlűs megakadűlyozűsa kűtűrűkben és keresztűzűdűsekben	55
XVIII. Kűtűrűk szűműltűsa	56
1. Vetűtű műdszer	56
2. Az egyszerű egyenes kűtűrű műreteinek meghatűrozűsa	57



	Oldal
3. A kettős kitérő számítása .....	60
4. Az angol kitérő számítása .....	62
<b>XIX. Vágányok kapcsolása .....</b>	<b>64</b>
1. Végkitérő egyenes és párhuzamos vágányok között .....	64
2. Egyszerű vágányösszekötés .....	65
3. Kettős vagy keresztező vágányösszekötés .....	65
4. Egyszerű vágányút .....	66
5. Kettős vágányút egyszerű kitérőkkel .....	68
6. Rövidített vágányút kettős kitérőkkel .....	68
7. Kitérő nyaláb .....	69
8. Két $\alpha$ -s lyra .....	69
9. Több $\alpha$ -s lyrák .....	71
10. Mellékvágányok az átmenő fővágány mind a két oldalán .....	71
11. Vágányhárfa .....	72
12. Több párhuzamos vágánynak közbenső összekötése .....	72
 <b>Fordítókorongok:</b>	
Általános megjegyzések .....	72
Fordítókorong főalkotórészei .....	74
Fordítókoronghoz csatlakozó vágányok elrendezése .....	76
Párhuzamos vágányok összekötése fordítókoronggal .....	78
Fordítókorong összekötése mellette elhaladó vágánnyal .....	79
 <b>Tolópadok .....</b>	
Általános megjegyzések .....	80
Tolópadok építési módja .....	81
A tolópad főalkotórészei .....	82
A tolópad mozgatója .....	84
 <b>Második szakasz .....</b>	
<b>Vasúti állomások és vágányelrendezések a nyílt vonalon .....</b>	<b>85</b>
<b>A vonal teljesítőképességének fokozása .....</b>	<b>85</b>
I. Egy- és többvágányú pályák .....	85
1. Általános megjegyzések .....	85
2. A vágányok távolsága két- vagy többvágányú pályákon .....	87
3. A menetirány kétvágányú pályán .....	87
II. Az állomások száma .....	88
1. Általános megjegyzések .....	88
2. A fűtőházak és vízállomások egymástól való távolsága .....	90
III. Megelőző fővágányok (forgalmi kitérők) egyvágányú pályákon .....	91
IV. Megelőző fővágányok két- és többvágányú vasutakon .....	92

	Oldal
1. Általános megjegyzések	92
2. A nyílt pályán létesítendő megelőző fővágányok föltételei	92
3. A nyílt pálya és az állomások megelőző fővágányai közötti különbség	93
4. Megelőző fővágányok elrendezése a nyílt pályán	93
5. Megelőző fővágányok állomásokon	95
V. A vágányok elrendezése négyvágányú pályákon	97
1. Általános megjegyzések	97
2. Miért van szükség négyvágányú pályák építésére?	97
3. Mikor érhető el a legnagyobb teljesítőképesség?	98
4. Irány- és vonal szerinti üzem	99
5. Az irány szerinti üzem előnyei	100
6. Az irány szerinti üzem előnyei elágazó és keresztező személypályaudvarokon	101
7. Személyforgalomra szolgáló négyvágányú pálya állomásainak elrendezése irány szerinti üzem esetén	103
8. Az irány szerinti üzem hátrányai	105
9. A vonal szerinti üzem előnyei	107
10. Az összehasonlításnak összefoglalása	110
11. Négyvágányú vonal vagy kétvágányú pálya?	111
12. Háromvágányú pályák	112
VI. Vágánykifejlesztések állomásoknál	113
1. Általános megjegyzések	113
2. Két kétvágányú pályának bevezetése a személy- és teherpályaudvarba	114
3. A fontosabb szintben való keresztezések kiküszöbölése	115
4. Két kétvágányú pályának bevezetése a személy- és teherpályaudvarba a szintben való keresztezések kiküszöbölésével	118
5. Emelkedési és kanyarulati viszonyok a vágánykifejlesztéseknél	120
6. A vágánykifejlesztések következetes keresztülvitele	121
7. Útmutatások a vágánykifejlesztések célszerű végrehajtására	121
<b>A vasúti állomások:</b>	
I. Az állomások fogalma és célja	123
II. Középnagyságú közbelső állomás átmenő alakban	124
III. Az állomások felosztása az üzem célja szerint	127
A) Forgalmi berendezések	127
B) Üzemi berendezések	128
IV. Az állomások felosztása a pályához való helyzetük szerint	129
1. Végállomások	129
2. Közbeeső állomások	130
3. Csatlakozó vagy elágazó állomások	130
V. Az állomások felosztása alakjuk szerint	130
1. Fejállomások	130
2. Átmenő állomások	131

	Oldal
3. Ékalakú állomások...	131
4. Szigetalakú állomások...	131
VI. Az állomások fölosztása a forgalmi jelentőség szerint	132
VII. Az állomási tervek ábrázolása	133
VIII. Az állomások tervezésénél figyelembe veendő alapelvek	134
IX. Vágányelrendezés megállapítása állomásokon	135
1. Általános megjegyzések	135
2. Az állomási vágányelrendezés főbb alkotórészei	137
X. Az állomás hossza, esése, iránya és magassági helyzete	138
1. Az állomás hossza	138
2. Az állomás esési viszonyai	140
3. Az állomás irányviszonyai	140
4. Az állomások magassági helyzete	141
XI. A vágányok egymástól való távolsága állomásokon	141
XII. Személyforgalmi berendezések	141
1. Felvételi épületek	141
2. A perronok	154
3. Csarnokok és perrontetők	164
XIII. Teher- vagy áruforgalmi berendezések	165
1. Általános megjegyzések	165
2. Az árúk és kezelésük	166
3. A különböző áruforgalmi berendezések viszonylagos elrendezése	167
4. A darabáruforgalom berendezései	168
5. A kocsirakományú áruforgalom berendezései	177
XIV. Üzemi berendezések állomásokon	183
1. Lokomotívszínek	183
2. Kocsiszínek	187
3. Vízállomási berendezések	188
4. Mérlegkészülékek	191
5. Rakodóminta	193
6. Pályaudvarok világítása	193
XV. Nagy pályaudvarok	194
1. Általános megjegyzések	194
2. Nagy személypályaudvarok	194
3. A nagy teherpályaudvarok	215
4. A rendező pályaudvarok	219



# ELSŐ SZAKASZ.

## Vágánykapcsolások.

### Kitérők és vágánykereszteződések.

#### I. Általános megjegyzések.

A vasúti vágányon való közlekedésnek a kényszermozgás a jellemzője. A vasúti járművek megállapított nyomon, a síneken mozognak, úgy, hogy ugyanazon a vágányon a járművek nem tudnak egymásnak kitérni, nem tudnak megfordulni s nem tudja egyik a másikat megelőzni.

Ez a körülmény a közutakhoz és víziutakhoz viszonyítva kétségtelenül hátránya a vasútnak. Ezt a hátrányt azonban bőven ellensúlyozza a vasnyomon levő csekély ellenállás, valamint e közlekedési eszköz teljesítőképességének majdnem tetszőleges fokozása.

Avégből tehát, hogy a vasúti járművek egymásnak kitérhessenek, megfordulhassanak s egyik a másikat megelőzhesse, az egy szintben levő vágányok között bizonyos kapcsolások szükségesek.

Ugyanabban a pályaszintben találkozó vágányok között a kapcsolások általában két főcsoportba oszthatók.

Az *első főcsoportba* tartoznak azok a szerkezetek, amelyek lehetővé teszik a járműveknek egyik vágányból a másikba való átmenetelét. Tulajdonképpen ezek a szerkezetek a *szigorúan vett vágánykapcsolások*.

Ezek ismét két alcsoportba oszthatók.

a) Az első alcsoportba tartoznak azok a szerkezetek, amelyek egész vonatoknak egyik vágányról a másikra való átmenetelét teszik lehetővé. Erre a célra szolgálnak a *kitérők*.

b) A másik alcsoportba tartoznak azok a szerkezetek, amelyek egyes járműveknek egyik vágányról a másikra való áthelyezését engedik meg. Ide tartoznak a *fordítókorongok és tolópadok*.

A *második főcsoportba* tartoznak azok a szerkezetek, amelyek lehetővé teszik, hogy ugyanabban a szintben metsző vágányok mindegyikén a járművek akadálytalanul közlekedhessenek. Ezeket a szerkezeteket *vágánykereszteződéseknek* nevezzük.

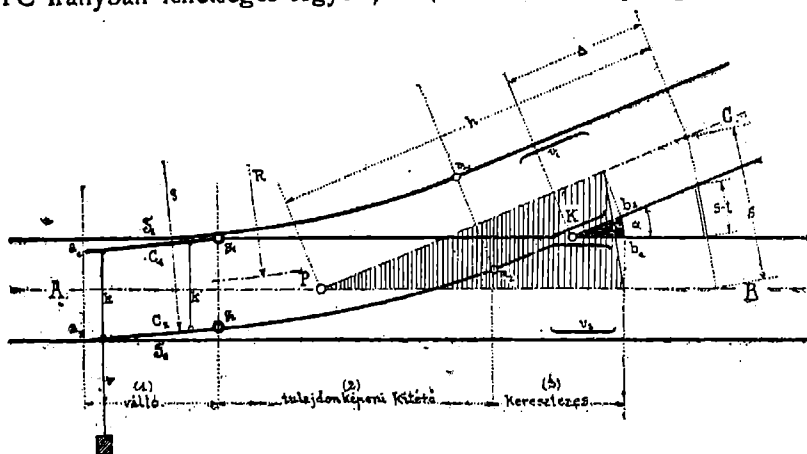
Eszerint *vágánykeresztződés* egy szintben levő vágányok metsződésekor áll elő, míg ahol a vágány két vagy több vágányra ágazik szét, *kitérő* szükséges.

## II. A kitérő főrészei.

A kitérőnek három főrésze van (1. ábra):

1. az irányító szerkezet, a *váltó*;
2. a *keresztkezés* és
3. e két szerkezet között van a *tulajdonképpeni kitérő* (törzsvágány és kitérővágány).

Az irányító szerkezetnek nyilván mozgathatónak, illetőleg átállíthatónak kell lenni, hogy a vonat számára a menet akár az  $AB$ , akár pedig az  $AC$  irányban lehetséges legyen; a  $K$  keresztkezésnél pedig a keresztz



1. ábra.

belső sínek megszakításával hézagot kell hagynunk, hogy a keresztkezés helyén a kerekek nyomkarimái átmehessenek.

A kitérőnek felsorolt három főrészén kívül még lényeges alkotórésze mindegyik vágányban egy-egy a keresztkezési hézaggal szemben alkalmazott *vezető sín* ( $v_1$  és  $v_2$ ), amely arra szolgál, hogy ami alatt az egyik kerek a keresztkezési hézagon vezetés nélkül halad át, ugyanakkor a tengelynek másik kereke biztosan legyen vezetve.

Az irányító szerkezet a váltó, rendesen mozgó irányító sínekből, *csúcssínekből* ( $C_1$  és  $C_2$ ) készül.

A váltó kezdetét *váltócsúcsnak* ( $a_1 a_2$ ), végét pedig *váltógyöcknek* ( $g_1 g_2$ ) nevezzük.

A két vágány szétágazási helyét ( $a_1 a_2$ ) megelőző sínillesztésnél van a kitérő kezdete, vége pedig a keresztkezés után azon a helyen ( $b_1 b_2$ ), ahol mindkét vágányban a rendes felépítményi rendszer kezdődik.

A kitérővel egybekapcsolt vágányok közül a fontosabbat *fővágánynak* (szokták *törzsvágánynak* vagy *anyavágánynak* is nevezni) ( $A-B$ ), a másikat pedig *kitérő vágánynak* ( $A-C$ ) nevezzük.

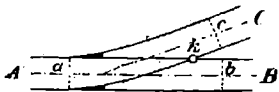
A kitérők fővágánya rendszeren egyenes szokott lenni s a megfelelő kitérőket ebben az esetben *egyenes kitérőknek* nevezzük. Az olyan ritkábban előforduló kitérőket viszont, amelyek fővágánya köríves, *köríves kitérőknek* nevezzük.

Az olyan kitérőt, amelynek segítségével a fővágányból *egy* vágány ágazik ki, *egyszerű kitérőnek* nevezzük.

Az 1. ábrán feltüntetett kitérő eszerint egyszerű egyenes bal kitérő, minthogy a fővágányból a kitérő vágány balra ágazik ki.

### III. A kitérőknek leggyakrabban alkalmazott fajtái.

Egyszerű egyenes bal kitérő (2. ábra);  
egyszerű egyenes jobb kitérő (3. ábra);



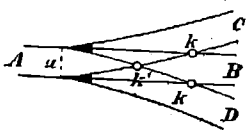
2. ábra.



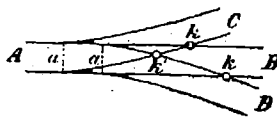
3. ábra.



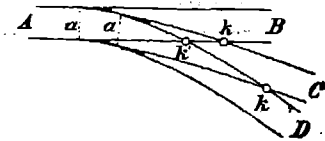
4. ábra.



5. ábra.



6. ábra.



7. ábra.

részarányos (szimmetrikus) kitérő (4. ábra);  
kettős kitérő, kettős váltóval (5. ábra);  
eltolt kettős kitérő (6. ábra) és  
egyoldalú kettős kitérő (7. ábra).

### IV. A kitérő keresztezési szöge. A keresztezés hajlásának kifejezése.

A kitérő egyik főalkotó része a keresztezés.  $K$  (1. ábra), a sínek belső járó élének metszéspontja, a keresztezés matematikai csúcspontja,  $\alpha$  a keresztezés hajlásszöge. Ugyanezt az  $\alpha$  szöget zárják be a fő- és kitérő vágány középvonalai, ezért ezt az  $\alpha$  szöveget *a kitérő keresztezési szögének* nevezzük.

Régebben a fő- és kitérő vágány tengelyeinek egymáshoz való hajlását a kitérő keresztezési szögével fejezték ki, míg manapság rendszeren

arányszámmal jellemzik, mert ennek a méretek megállapításakor bizonyos haszna van.

A keresztezés hajlása alatt azt az arányt értjük, amely a keresztezésnél képezhető egyenszárú háromszögek alapja és magassága között van (8. ábra).

Az arányszám  $n$  tehát a keresztezés csúcsától  $1^m$ -re a szárak közötti távolságot is jelenti.

A keresztezés arányát az egyleti vasutak keretében közönséges, a francia vasutaknál pedig tizedes törtekben fejezik ki.

Szokásosabb értékei:

$$n = \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}, \frac{1}{10}, \frac{1}{11}, \frac{1}{12}.$$

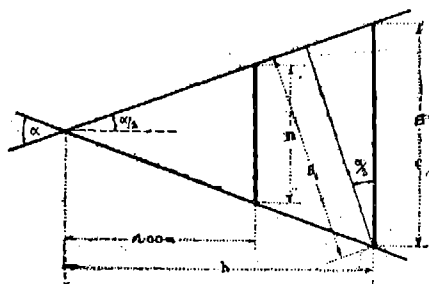
$$n = 0.16, 0.15, 0.14, 0.13, 0.12, 0.11, 0.10, 0.09, 0.08.$$

Kitérőknél általában a keresztezés aránya

$$n = 1:8 - 1:12 \text{ között van.}$$

$$\alpha = 7^\circ 7' 30'' - 4^\circ 45' 49''.$$

Minden vasútnál rendszeren legalább két különböző keresztezési szögű



8. ábra.

kitérőt alkalmaznak, a kisebb szögűt a fővágányokban, a nagyobb szögűt a mellékvágányokban.

A hajlásszög és a keresztezés aránya között az összefüggés:

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{n}{2}; \quad n = 2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}.$$

Ismerve a keresztezés arányát, egyszerűen kiszámíthatjuk annak a helynek a csúcsától való távolságát ( $h-t$ ), amelynél a szárak között bizonyos

adott szélesség ( $s$ ) van:  $s:h = n:1$ , tehát  $h = \frac{s}{n}$ .

Gyakorlati szempontból az előforduló szögek kicsiny volta miatt közömbös, hogy a szélesség a szög felező vonalára merőlegesen, vagy pedig a másik szárra merőlegesen vételik.

$s_1 = s \cos \frac{\alpha}{2}$ ,  $\cos \frac{\alpha}{2}$  pedig a kitérőnél előforduló határok között közel az egységgel egyenlő.

## V. Az egyenes kitérő vázlatos megjelölése.

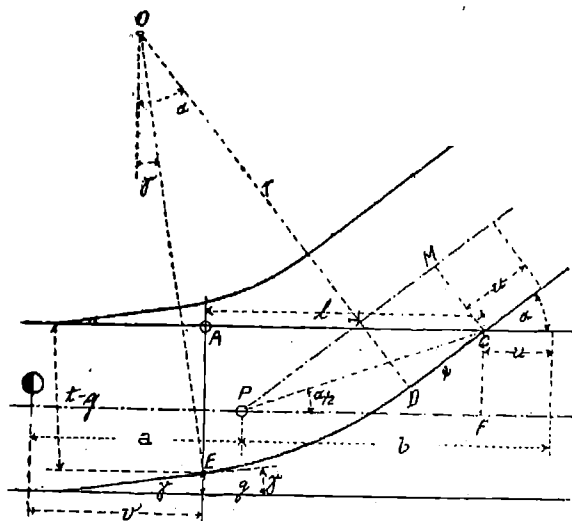
Ha a kitérő vágány egyenes részének középvonalát (9. ábra) metszésbe hozzuk a fővágány középvonalával, e két egyenes vonal metszéspontja ( $P$ ) a kitérőnek ú. n. középpontját adja.

Állomási tervrajzokon a vágányoknak középvonalait, tengelyeit, rajzoljuk fel, tehát egy vágány egy egyenes vonallal van jelölve. Ugyanítt a

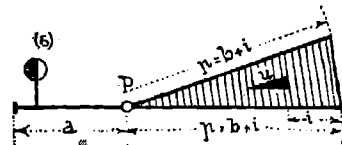
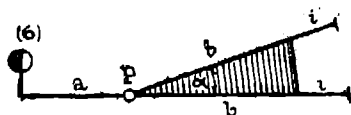


kitérőket a fővágány és kitérő vágány tengelyeinek megrajzolásával jelöljük olyan módon, hogy a kitérő ( $\alpha$ ) keresztezési szöge alatt megrajzoljuk a tengelyvonalakat, a kitérő ( $P$ ) középpontjából a megfelelő oldalakra felrakjuk a középpontnak távolságát ( $a$ ) a váltócsúcsot megelőző tősinillesztéstől, illetőleg a kitérő középpontjának távolságát ( $b$ ) a keresztezést követő első sínillesztéstől (10. ábra):  $a + b = v + l + u$  és  $a = v + l - \frac{t}{n}$ ,  $b = \frac{t}{n} + u$ .

Ha a keresztezés végén a sínillesztések nem kerülnek a vágányban egymással szembe, akkor még azt az  $i$  sínhosszúságot is hozzájelöljük, amelynél a sínillesztések már egymással szembe esnek.



9. ábra.



10. ábra.

Az  $a$  és  $b$  méretek szokásos értékeit kikerekítve a különböző hajlású egyszerű egyenes kitérőkben a következő táblázat mutatja:

hajlása	A kitérő hajlósszöge	A kitérő ívének sugara $m$	A keresztezési egyenes hossza $m$	$a$	$b$	$b + i$
1:7	8° 7' 48"	140	0.5	7.7	11.4	13.0
1:7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7° 35' 41"	145	1.0	9.0	12.0	14.0
1:8	7° 7' 30"	165	1.2	11.0	13.0	15.0
1:8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6° 42' 35"	180	1.3	11.0	15.0	17.6
1:9	6° 20' 25"	190—210	2.5—1.2	11.0	15.0	17.6
1:10	5° 42' 38"	240—270	2.5—1.4	11.5	17.0	19.0
1:11	5° 11' 40"	350	—	11.5	17.5	—
1:12	4° 45' 49"	400	—	11.5	20.0	—
1:13	4° 23' 55"	500	1.7	11.5	22.8	26.0

1:11—1:15 hajlással csakis köríves kitérők és olyan kitérők szerkeszthetnek, amelyeknek kitérő vágányán gyorsvonatok közlekednek.

A  $P$  középpontból szétágazó tengelyek között a keresztezést követő első sínillesztésig sávozni vagy befesteni szoktuk. És pedig, ha a kitérő kezelése távolról történik (biztosító berendezés), akkor a háromszögalakú részt befestjük, ha pedig kézzel a helyszínén történik, sávozzuk.

Újabban a kitérők vázlatos megjelölésére olyan eljárást követnek, hogy a szétágazó tengelyek között egészen a  $b + i$  hosszúságig besávozzák, de egyszersmind ebben a besávozott részben az egyszerű keresztezést befestéssel oly módon jelölik meg, hogy a  $b$  távolság vége is kitűnjék (10. ábra).

A  $P$  középpontot kis körrel jelöljük. A tárcsa mellé írjuk a kitérő számát. A tárcsán a sötét félkör a váltó eltérítésének irányát jelenti (10. ábra).

A kitérőket az állomás egyik végétől balról jobbfelé haladva folytatógatos számokkal látjuk el. Nagyobb pályaudvarokon ajánlatos a számozást pályaudvarrészek szerint végezni. Mind a két esetben esetleges bővítésekre tekintettel egyes számokat ki kell hagyni a később befektetendő kitérők számára.

## VI. Biztossági határjel.

A kitérőnek szétmenő vágányai között, a keresztezés után, meg kell jelölni azt a helyet is, amelyen belül a járműveknek a vágányokon állani nem szabad, mert különben a másik vágányon közlekedő vonatokat horzsolnák.

E tekintetben az érvényes forgalmi utasítás ezt mondja: Összefutó vágányok között *biztossági határjelet* kell alkalmazni, amely azt a határt mutatja, amelyen belül az egyik vágányra állított járművek a másik vágányon való közlekedést nem akadályozzák.

E határ megjelölése rendszeren a belső sínszálak között kitöltő és fehérre bemázolt ú. n. *tiltó talpfákkal* történik, amelyek úgy helyezendők el, hogy hóesés esetén is láthatók legyenek. Sok helyen ezek helyett kis, fehérre bemázolt oszlopokat alkalmaznak.

A biztossági határjelet ott kell elhelyezni, ahol a vágányok közép-vonalainak  $s$  távolsága (1. ábra) meghaladja a legnagyobb kocsiszélességet, vagy még biztosabban ott, ahol  $s$  a belsőség szabványos szelvényének szélességével megegyezik.

A T. V. 43. §-a szerint  $s$  legalább is  $3.5^m$  legyen.

E helynek a távolsága a keresztezés mathematikai csúcsától:

$$\Delta = \frac{s-t}{n},$$

a kitérő középpontjától pedig

$$h = \frac{s}{n}, \quad n = 2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}, \quad h = \frac{s}{2 \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} = \frac{s}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = \frac{3.5}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}.$$

## VII. A váltó.

A váltószerkezetek feladata általában lehetővé tenni a vonatoknak az elágazó vágányok bármelyikére való behaladását.

Ha a váltóhoz közeledő vonat menete a váltón való áthaladáskor a csücsztől a gyök felé menő, akkor a menet *a váltó csücszával szembe*, ha pedig a gyöktől a csücs felé irányuló, akkor *a váltócsücs irányában*, történik.

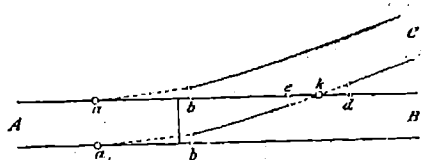
### A tolósínes váltó.

A váltónak legegyszerűbb faja a *tolósínes váltó* (11. ábra). Itt a csücssínek összekötőrúd segítségével a csücs körül mozgathatók el és állíthatók az  $A-B$  vagy  $A-C$  menetirányra. Hasonlóan a  $k$  keresztezési ponton a forgatható  $c-d$  sín megfelelően állítva teszi lehetővé az átmenetelt.

Ilyen váltó közforgalmú vasúton nem alkalmazható, minthogy a váltó csücs irányában való menetnél helytelen állítás esetén feltétlenül kisiklás történik.

A T. V. szerint: tolósínes váltók fő- és mellékvasutak olyan vágányaiban, amelyeken vonatok haladnak át, nem helyezhetők el, sőt még lokális vasutak olyan vágányaiban sem, amelyeken  $20 \text{ km/óra}$ -nál nagyobb sebességgel közlekednek a vonatok.

Ilyen tolósínes váltók manapság csupán munkapályákon fordulnak elő, lokomotívos vasúton legfeljebb háborúban pályaudvarok gyors helyreállításakor.



11. ábra.

## VIII. A kétcsücssínes váltó.

A kétcsücssínes váltót *Stephenson Róbert* alkalmazta először.

A külső sínszálak megszakítás nélkül haladnak át (1. ábra). Ezek a *tősinék* az 1. ábrán  $T_1$  és  $T_2$ -vel vannak jelölve. A belső sínszálak a gyök körül mozgatható *csücssínekben* ( $C_1, C_2$ ) végződnek.

A csücssínek kötőrúddal ( $k$ ) vannak összekötve és vonórúddal ( $v$ ) állítják őket.

A kétcsücssínes váltónak lényeges előnyei vannak. Így mindenekelőtt egyik nagy előnye, hogy *felhasítható*.

A helytelen vágányból — helytelen az a vágány, amelyre nincs állítva a váltó — a *váltócsücs irányában* jövő vonat itt nem siklik ki, mert az első kerékpár nyomkarimája a nem helyesen fekvő csücssíneket helyükre tolja, amint mondani szokás, a váltót *felhasítja*.

A kétcúcssínes váltónak másik kiváló előnye, hogy a *váltó csúcsával szembe* menő vonatok kerekei hézag nélkül, egészen rendes alátámasztásban részesülnek, tehát *szabatosan* haladhatnak át a váltón.

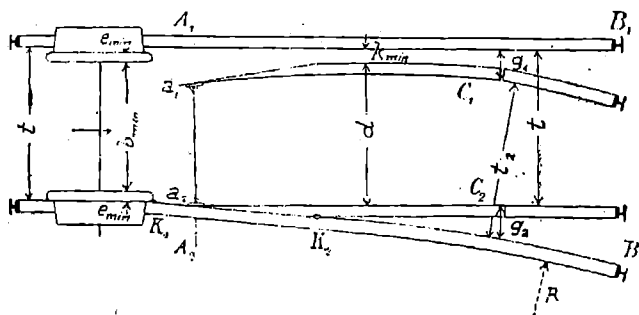
E kiváló tulajdonságainál fogva lokomotívos vasutakon szinte kizárólagosan ezt a váltószerkezetet használják.

Fel kell azonban említenünk, hogy a váltó csúcsával szembemenő vonatokra nem nyújt teljes biztonságot. Ha ugyanis bármi oknál fogva egyik csúcssín se fekszik tősinje mellé, hanem ú. n. *feles állásban* vannak, akkor a váltó csúcsával szembemenő vonatok kisiklanak. Ekkor ugyanis a kerekek a  $T_1$  és  $T_2$  tősinéken haladnak tovább, amelyek azonban egymástól fokozatosan távolabb és távolabb jutnak és így a kerékpárok járólapjai alátámasztás nélkül maradnak. Ebből az következik, hogy nem biztosított kétcúcssínes váltón a váltó csúcsával szembe való menetkor fokozottabb óvatosság szükséges.

## IX. A kétcúcssínes váltó geometriai viszonyai.

### 1. A csúcssínek elhelyezésének alaprajza.

A 12. ábrán feltüntetett egyszerű, egyenes jobb kitérőnél az  $A_1 B_1$  tősin egyenes, ellenben az  $A_2 B_2$  kitérőbe hajló tősin a  $K_1$  és  $K_2$  pontokon az eltérítésnek megfelelően meghajlítva van.



12. ábra.

A  $C_2$  csúcssín belső járó éle egyenes, az *eltérítő*  $C_1$  csúcssíné lehet egyenes vagy köríves.

Eltérítő csúcssínek azt a csúcssínt nevezzük, amely a kitérő vágányba való menetkor fekszik a tősin mellé.

### 2. A csúcssín és tősin között szükséges köz nagysága.

A váltó csúcssíne és a tősin között elegendő köznek kell lenni, hogy a nyomkarima akadály nélkül átmehessen.

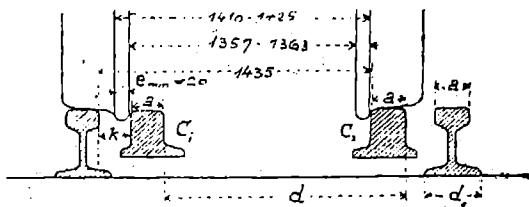
Ennek a köznek akkorának kell lenni, hogy a csúcssínt s főképpen annak gyökét még a legkedvezőtlenebb méretű és fekvésű kerékpárok

nyomkarikái se súrolják, tehát a gyökkötés és a csúcssín se vétessék nagyobb mértékben igénybe, valamint a kerekek se szenvedjenek szükségtelen lőkéseket.

Ennek a feltételnek a  $k$  köz akkor felel meg, ha a minimális belső-séggel ( $b = 1357 - 1363^{mm}$ ) bíró kerékpárok még abban az esetben is horzsolás nélkül mehetnek keresztül, ha a szemben levő sínhez simuló nyomkarima vastagsága ( $e$ ) az üzemben megengedhető minimális méretű. ( $e_{min} = 20^{mm}$ ). (13. ábra.) Ezek szerint  $k = 1435 - (1357 + 20) = 58^{mm}$ .

A kisebb pontatlanságokra s esetleges nyombővülésre tekintettel azonban ezt a méretet  $2^{mm}$ -rel növelni szokták, úgy hogy az újabb szerkezetű váltóknál a  $k$  közt  $60^{mm}$ -re szokás fölvenni.

A gyorsvonatokkal járt váltók tervezésére a N. V. E. által megállapított alapelvek szerint ez a  $60^{mm}$ -es köz minimumnak van ajánlva.



13. ábra.

A régibb szerkezetű váltóknál ez a  $k$  köz kisebb, így a M. Á. V.

$J$ ( $42.8^{kg/m}$ sínű) góliát váltónál	52 <sup>mm</sup>
$C_{VI}$ ( $34.5$ " " ) rendszerű "	56 <sup>mm</sup>
$C_{IV}$ ( $34.5$ " " ) " "	53 <sup>mm</sup>
$r$ ( $33.0$ " " ) " "	55 <sup>mm</sup>
a Kaiser Ferdinands Nordbahn váltójánál	57 <sup>mm</sup>
a bajor államvasutaknál	55 <sup>mm</sup>

A tő- és csúcssínnek belső élének a váltó gyökénél mért távolságát *gyöktávolságnak* nevezzük. Ha tő- és csúcssínnek fejszélessége  $a$  (13. ábra), akkor a gyöktávolság:  $g = k + a$ .

### 3. A csúcssínek hosszúsága.

A váltó két csúcssíne a legtöbb vasúton újabban egyenlő hosszúságú, de némely vasúton a régebbi váltóknál az eltérítő csúcssín rövidebb, mint a fővágány csúcssíne. Ezt az elrendezést a feles állás veszélyének csökkentése céljából kezdték alkalmazni. Ilyen volt a M. Á. V.-on a *Pohl*-féle váltó. A csúcssínek egyenlő hosszúsága esetén ugyanis a váltó csúcsával szembemenő vonat első kerékpárjának mindkét nyomkarimája egyszerre kerülne a feles állású csúcs- és tősinék közé. Ha azonban az eltérítő csúcssín rövidebb, azalatt, amíg az első kerékpár egyik nyomkarimája a hosszabb csúcssín és tősin közé nyomul, a váltó másik oldalán még nem ért a rövidebb csúcssínhez a kerék. Minthogy a nyomkarima gyors behatolásakor a csúcssínre oldalról gyakorol, elmozdíthatja a csúcssíneket

s így megtörténhetik, hogy mire a túlsó kerék a rövidebb csúcssínhez ér, ez már a tő síne mellé szorult.

A remények azonban e tekintetben nem váltak be, sőt az eltérítő csúcssín megrövidítése azzal a hátránnyal jár, hogy az irányeltérítés rövidebb úton, tehát hirtelenebbül történik s így nagyobb sebesség esetén nagyobb oldaleroők lépnek föl és megfelelő lesz a kopás is.

A T. V. 40. §-a szerint: A kitérők mozgatható egyenlő hosszú és alácsapó csúcssínekkel ajánlatosak.

A csúcssín hosszúságát nyilván úgy kell megválasztani, hogy a csúcssín gyökénél a tősin és a csúcssín belső élei között legalább olyan köz keletkezzék, amely a kerék akadálytalan áthaladását lehetővé teszi. Eszerint lövágányok váltóiban, minthogy az eltérítés a nagyobb sebességre tekintettel kisebb szög alatt történik, hosszabb, mellékvágányokban pedig a nagyobb eltérítési szög folytán rövidebb csúcssín adódik ki.

A csúcssínek hosszúsága tehát az irányeltérítés enyhítése céljából minél nagyobbra volna veendő. De bizonyos gyakorlati határon túl nem jó menni, mert túlságos hosszú csúcssín esetén a váltó drága és nehezen állítható s emellett állomásokon a vágánykapcsolások sok helyet foglalnának el.

A csúcssínek szokásos hosszúsága rendes nyomtávú vasutakon  $h = 4 - 7^m$ , rugalmas váltóknál lényegesen nagyobb. Keskeny nyomtávú vasutakon átlagban:

$$\begin{array}{ll} t = 1.00^m & h = 3.5 - 3.0^m, \\ t = 0.75^m & h = 2.5 - 3.0^m. \end{array}$$

#### 4. A váltó csúcánál szükséges felnyitás nagysága.

A T. V. 40. §-a szerint: A csúcssín hegyüknél legalább  $100^{mm}$ -re nyithatók legyenek, egyébként pedig annyira, hogy a kerekek a felnyitott csúcssínt ne horzsolják. A  $100^{mm}$  felnyitás azonban általában kevés s a felnyitás nagyságának szokásos mértéke  $120 - 150^{mm}$ .

A nagy sebességgel járt kitérők szerkesztésére vonatkozó *irányelvek*\*) szerint a csúcssín hegyének nyitása legalább  $150^{mm}$  legyen. Csúcssínzáró készülékek alkalmazása esetén ez a mérték még jóval nagyobb.

#### 5. A váltó és kitérő sugara.

A T. V. szerint (39. §): A bejáratú váltóknál  $180^m$ -nél nagyobb sugár alkalmazása ajánlatos. A külső sínzál magasbítása a kitérő körívében elmaradhat.

Az eltérítő csúcssín sugara ( $\rho$ ) gyakran egyezik a kitérő sugarával ( $R$ ), de lehet ennél kisebb és nagyobb is:  $\rho \equiv R$  (1. ábra).

\*) Leitsätze für den Bau von Weichen und Kreuzungen in Hauptgleisen, welche mit grosser Geschwindigkeit befahren werden (V. D. E. V. 1910.).

A váltó és kitérő sugarának nagyságát a különböző vasutakon a következő összeállítás mutatja:

	$n$	$\rho^m$	$R^m$
Porosz államvasút	1:10	245	250
" "	1: 9	190	234
" "	1: 7	140	140
Bajor	1: 9	245	213
" "	1: 8	195	195
Württembergi államvasút	1:12 $\frac{1}{2}$	250	460
" "	1:10	250	250
" "	1: 9	250	210
Magyar államvasút	$r$ (33 $\frac{4}{5}$ $^m$ . es sín)	$\infty$	300, 225, 110
" "	$i_{IV}$ (23'6)	160	175
" "	$C_{IV}$ (34'5)	160	300, 200
" "	$C_{VI}$ (34'5)	$\infty$	300
" "	$J$ (42'8)	$\infty$	300.

A kitérőnek geometriai alakja nyilván elsősorban a kitérő sugarától  $R$ -től függ. Fővasutak fővágányainak kitérőiben *vonatok által bejárt* vágányban  $R$  180 $^m$ -nél kisebb nem lehet. *Nem zárt vonatok által járt* mellékvágányok kitérőiben sok vasút lényegesen kisebb  $R$ -t alkalmaz.

Igy a bádeni vasutak mellékvágányaiban ...  $R = 165^m$

a württembergi vasutakon ...  $= 145^m$

a porosz-hesszeni vasutakon ...  $= 140^m$

a svájci szövetségi vasutakon ...  $= 118^m$ .

Iparvágányok létesítésének megkönnyítésére nálunk is megengednek kisebb: 150, 120, 100, 80, 60 $^m$  sugarakat, sőt kivételesen felfutó sínes váltó esetén  $R = 40^m$ -t.

A kitérő sugarának nagyságára a járóművek tengelytávolsága mellett elsősorban a sebesség mértékadó.

A N. V. E. 1893. évi strassburgi értekezlete már kimondotta, hogy az újabb szerkezetű kitérőkön a *fővágány irányában* a vonatok a gyorsvonati sebesség csökkentése nélkül járhatnak, a *kitérő vágányban* ellenben a kanyarulati sugárnak megfelelően mérsékelni kell a sebességet. A sebességnek ez a csökkentése megokolva van a külső sínszál magasbításának hiányával, valamint a hirtelen irányváltozással, amellyel a járóművek a csúcshíneknek nekimennek. A kitérő ívében ugyanis a gyorsjárás jelentékeny ütésekkel okoz és a forgalom biztonságát is veszélyezteti.

Éppen ezért újabban arra törekszenek, hogy gyorsanjáró vonatnak a kitérő ívén való áthaladását lehetőleg elkerüljék.

Igy pl. a porosz-hesszeni államvasutak egyvágányú fővonalainak állomásain a két fővágányt már nem helyezik el többé a régi rendszer szerint vágányeltolással (14. ábra), hanem a 15. ábrán feltüntetett elrendezést alkalmazzák. Eszerint az állomáson áthaladó gyorsvonatok mindkét irányban

az I. fővágányon futnak át s így e vonatoknak a kitérő ívén át való haladását elkerülik.

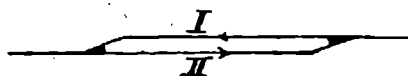
Nagyobb pályaudvarokon azonban legtöbbszörre nem lehetséges a vágányokat úgy elhelyezni, hogy gyorsan járó vonatok a kitérő ívén általában ne haladjanak át. Ilyenkör 250—300<sup>m</sup> sugarú kitérők alkalmazása lép előtérbe.

Mint hogy azonban a gyorsvonatoknak sebessége a külső sínzsal magasbításának hiányában még 250—300<sup>m</sup> sugár esetén is csökkentendő, legújabbán az olyan kitérőknek a sugarát, amelyen a gyorsvonatok a kitérő irányában járnak, még nagyobbra veszik.

Ilyen nagyobb sugarú kitérők  $n = 1:15$  ( $3^{\circ} 48' 50''$ ) keresztezési hajlással és  $R = 600^m$  kitérő sugarral az amerikai vasutakon évek óta használatban vannak és ilyeneknek alkalmazása az európai kontinensen is várható.

Legújabbán a porosz vasutak  $n = 1:14$  keresztezési hajlással ( $4^{\circ} 5' 8''$ ) alkalmaznak bejáratú kitérőket olyan állomásokon, ahol gyorsvonatoknak a kitérő vágányon is közlekedni kell.

A kitérő sugara  $R = 500^m$ , s ennek folytán ezeken a kitérőkön a kitérő irányában 60<sup>km/óra</sup> a megengedett maximális sebesség. Ez a kitérő



14. ábra.



15. ábra.

nyilván hosszabb, mint az  $n = 1:10$  és  $n = 1:9$  hajlású és pedig 40·405<sup>m</sup> a 30·12<sup>m</sup>-rel, illetőleg 27·017<sup>m</sup>-rel szemben, tehát igen nagy helyet igényel és a vágánykifejlés lényegesen korlátozva van. Természetesen beszerzési ára is megfelelően nagyobb.

Említettük, hogy a nem zárt vonatokkal járt mellékvágányokban minden aggodalom nélkül lényegesen kisebb kitérő sugár alkalmazható. A kisebb kitérő sugárral nyilván nő a keresztezés szöge. Így  $R = 140^m$  alkalmazásakor a kitérő keresztezési hajlása 1:7-re nő.

A keresztezési szögnek ez a növekedése nagyobb állomásokon, ahol egymás mellett sok vágány van, lényeges előnyt jelent, minthogy ezáltal a vágányoknak használható hossza növekedik, tehát a rendelkezésre álló terület jobban kihasználható. Emellett a kitérő utak rövidebbek, áttekinthetőbbek, tehát a váltók állítása és kezelése is egyszerűbb. A kis  $R$ -rel és nagy  $n$ -nel bíró kitérők különösen rendezőpályaudvarokon alkalmasak.

## 7. A váltó görbületi viszonyai.

Háromféle esetet különböztetünk meg:

1. az irányeltérítés a váltócsúctól érintőlegesen kiinduló körívvel,
2. bizonyos szög alatt elágazó egyenessel és 3. metsző körívvel történik.



Az 1. elrendezésnek, noha természetesnek látszik és az irányeltérítés fokozatos, lényeges hátrányai vannak.

Ezek a hátrányok, hogy az eltérítő csúcssín görbületi sugara ( $\rho$ ) kicsiny, a csúcssín hosszúságának nagyobb részén megmunkálandó, tehát a megmunkálás igen drága és végül, hogy a csúcssínek végei az érintőleges csatlakozás miatt hegyesek, a csúcsok tehát hamar tönkremennek. E hátrányok miatt ezt az elrendezést nem alkalmazzák.

A 2. elrendezésnél az eltérítő csúcssín egyenes, tehát az irányeltérítés nem fokozatosan, hanem rögtön történik.

A megmunkálandó csúcssínhosszúság jelentékenyen kisebb, mint az 1. esetben.

Az eltérítő csúcssín egyenes a M. Á. V.  $J$ ,  $C_{VI}$  és  $r$  rendszerű váltóiban.

Ha az eltérítő csúcssín metsző köríves (3. eset), az irányeltérítés a váltócsúcsban enyhébb, mint az egyenes csúcssínnél s emellett a váltógyökénél már nagyobb eltérést érhetünk el.

Nálunk ilyen a M. Á. V.  $C_{IV}$ ,  $C_{II}$  és  $i_{IV}$  rendszerű váltója.

A megmunkálandó csúcssín hosszúsága az érintőleges átmenetnél szükségesnek 94—84%-át teszi ki.

A megmunkálandó csúcssínrész hosszúsága általában az egész csúcssín hosszúságának  $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ -a között van.

## 8. Az egyenes és köríves csúcssínű váltók összehasonlítása.

Egyenes eltérítő csúcssín esetén a megmunkálás hossza legrövidebb, a csúcssín csúcsa a legtestesebb. Köríves irányeltérítés esetén a csúcs hegyesebb, könnyebben tönkremegy, a megmunkálás hossza nagyobb, viszont azonban az irányeltérítés itt enyhébb.

Egyenes csúcssínél kisebb a felnyitás nagysága, a súrlódást rövidebb úton kell legyőzni, az átváltásra fordítandó munkamennyiség tehát kisebb. Ez az előny főleg akkor becses, ha a váltók nagyobb távolságról állíthatnak, mert akkor a vezetékekben is nagy ellenállásokat kell legyőzni.

Ezzel szemben köríves csúcssínű váltók gyökénél az irányeltérítés már nagyobb mértékű, mint az egyenes csúcssínű váltóknál. Emiatt tehát a keresztezés közelebb jut a váltóhoz s így az egész kitérő rövidebb lesz. Egyenlő viszonyok között az ilyen kitérő hosszúsága 90%-a az egyenes csúcssínű váltóval bíró kitérőknek.

A N. V. E. 1912. évi utrechti ülésén megállapították, hogy ha a kitérőkben két egyenes csúcssínt alkalmaznak, ez a körülmény a készlet darabok csökkentésével jár, de ezt a gazdasági előnyt ellensúlyozza a kitérők nagyobb hosszúsága s ennél fogva állomásokon a használható vágányhosszúság megrövidítése. Hátránya továbbá az egyenes csúcssínű váltónak a nagyobb eltérési szög a csúcsnál s ennek folytán a nagyobb ütések a menet alatt, tehát nagyobb mértékű kopás.

Az alkalmazott egyenes csúcssínű váltóknál a csúcssín hegyénél az eltérítési szög:  $1^{\circ}18'$ ,  $1^{\circ}20'$ ,  $1^{\circ}50'$  és  $1^{\circ}58'$ .

Az utrechti ülés határozata, hogy egyenes csúcssínű váltók a kitérő vágányban csak mérsékelt sebességgel járhatók.

A N. V. E. által a fővágányokban nagy sebességgel járt váltók szerkesztésére kiadott *irányelvek* (1910) szerint: ajánlatos, hogy az eltérítő csúcssín görbe sín legyen, az eltérítő vágányban egyenes csúcssínen csak mérsékelt sebességgel szabad haladni.

## 9. A váltók körívének nyombővítése.

A vasutak egyrésze a rendes nyomtávot a váltó egész hosszán bővítés nélkül megtartja. Egyenes csúcssínű váltók esetén ebből az a haszon, hogy ugyanazokat a csúcspárokat jobb és bal váltóban is fel lehet használni, a készlet tehát egyszerűbb.

A nyombővítés azonban a váltó kanyarulatában is éppen olyan megokolt, mint a nyílt pálya íveiben, a járóművek áthaladását ugyanis megkönnyíti s így a váltók kopását csökkenti. Éppen ezért a legtöbb vasúton a váltók nyombővítéssel vannak tervezve, noha a váltók szerkezeti kiképzésében ez nehézségeket okoz.

Az ily váltóknál a kitérő tősiné mellett gyöktávolság ( $g_2$ ) a nyombővítéssel nagyobb, mint az egyenes vágány tősiné mellett gyöktávolság. ( $g_1$ ) (12. ábra).

A váltónak nyomtávolsága a kitérő tősinének a váltócsúcs előtti illesztésétől kezdve fokozatosan bővül a gyök felé.

Igen célszerű ezzel az alkalommal a kitérő tősinnek megfelelő hajlítása helyett ezt a tősinet egész hosszában vagy legalább is arra a hosszúságra, amelyen a csúcssín nekifekszik, egyenesre venni (12. ábra  $K_1$  és  $K_2$  között), mert így a szerkezet egyszerűbb és ez nem történik az irányeltérítés rovására, minthogy az irányeltérítést a centrifugális erő miatt, nem ez a tősin, hanem a szemközti eltérítő csúcssín végzi.

Ennek az elrendezésének még az is előnye, hogy az ily váltó mindkét csúcssíne egyenesek mentén érintkezik a tősinnel.

A szerzett tapasztalatok szerint a váltócsúcsnál mintegy 8—10<sup>mm</sup>-nyi nyombővítés a járóművek síma áthaladására határozottan kedvező, sőt a háromtengelyű kocsik közlekedése szempontjából kívánatos.

A porosz vasutakon a nyombővítés már a csúcssín csúcsát megelőző sínillesztésnél kezdődik és ott 4<sup>mm</sup>, a csúcssín hegyénél 10<sup>mm</sup> és a kitérő ívében 15<sup>mm</sup>, 1:7 hajlású kitérőknél egészen 25<sup>mm</sup>.

A kitérő ívében természetesen a nyombővítés a belső sínszál megfelelő eltolásával történik.

A keresztezés felé a nyombővítés fokozatosan csökken, úgy hogy a keresztezésnél már a kitérő vágánynak is normális nyomtávolsága van.

E helyen említjük föl, hogy a tulajdonképpeni kitérő vágányának kanyarulatát nem visszük egészen a keresztezésig, hanem az a keresztezés előtt (1. ábra  $m_1$   $m_2$ ) végződik. Az  $m_2$   $K$  hosszúságot *keresztezési egyenesnek* nevezzük. Ezt a hosszúságot korábban a legrövidebb kéttengelyű kocsik tengelytávolságának megfelelően 3<sup>m</sup>-re vették föl, újabban ez a hosszúság, minthogy csökkentése nem aggályos, lényegesen rövidebb. Így a bajor á. v.-nál ( $n=1:8$ ) 0.68<sup>m</sup>, a porosz-hesszeni á. v.-nál ( $n=1:7$ ) 0.537<sup>m</sup> és az osztrák északnyugati vasútnál ( $n=1:7.332$ ) 0.4<sup>m</sup>, 1.0<sup>m</sup> alá rendesen nem megyünk. Nyilvánvaló, hogy a keresztezési egyenes hosszúságának csökkentése a kitérő rövidebb voltát jelenti.

A T. V. 40. §-a szerint: ajánlatos a csúcssín hegyénél a kitérő ívének belső szálában kis nyombövitést létesíteni.

Az *írányelvek* szerint a csúcssín hegyénél nyombövitésről gondoskodni kell.

## 10. Eltérések a folyó vágány építésében megállapított alapelvektől.

A váltószerkezet lehető egyszerűsítése céljából a folyóvágány építésében megállapított alapelvektől, amint már ismertettük, a következő eltérések vannak:

a) A tulajdonképpeni kitérő kitérő vágányában rendesen eltekintenek a külső sínszál magasbításától, hogy a vele kapcsolatos szerkezeti nehézségektől megszabaduljanak.

b) A N. V. E. keretében a legtöbb vasút szintén a szerkezet egyszerűsítése céljából a kitérőn belül a síneket nem ferde állásban helyezi el. Még leginkább az osztrák vasutakon van a síneknek a kitérőkben is ferde állásuk.

c) Egyes vasutak a nyombövitést is az egyszerűsítés szempontjából hagyták el. Különösen az angol vasutak azok, amelyek egyenes csúcssínű váltóikban nyombövitést nem alkalmaznak, sőt egyes vasutaknál a csúcssín hosszán belül és a keresztezésnél  $\frac{1}{4}''$  (6.3<sup>mm</sup>) szűkülés van.

## X. A kétcsúcssínű váltó szerkezete.

### 1. A váltó szerkesztésénél és építésénél figyelembe veendő főltételek.

A váltónak, mint eltérítő szerkezetnek, szerkesztésénél és építésénél a következő feltételek veendőek figyelembe.

a) A váltónak helytelen állása esetén is a kerekeknek a sínekről való lefutása ki legyen zárva. Átmenő vonatok számára szolgáló vágányokban eszerint tolosínes váltót alkalmazni nem szabad.

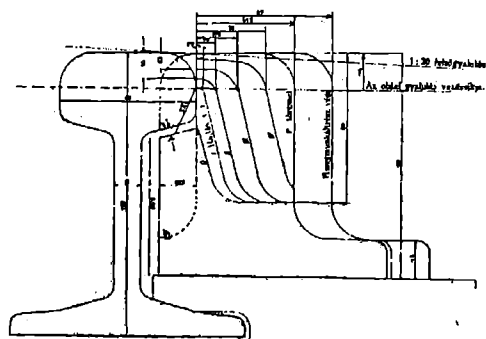
b) Feles állás ki legyen zárva.

- c) A járóműveknek a váltón való átmenete lehetőleg síma, lökésmentes legyen.
- d) A váltónak minden egyes alkotórésze elegendő szilárd legyen.
- e) Az átállítás lehetőleg kicsiny erő felhasználásával történjék.

## 2. A tősinék.

A tősinék rendes szelvényű sínek. A tősin állhat vertikálisan, vagy a kerék kúposságának megfelelő hajlással. Ez a körülmény a saruk alakját szabja meg. A váltó mentén általában nem kell őket megmunkálni, de célszerű a belső oldalon a csúcssínnel való érintkezésnél fejüknek alsó részét kis mértékben, 2:3—1:3 hajlással, legyalulni, hogy a csúcssínek csúcsát erőteljesebben lehessen kiképezni. Ily módon vannak megmunkálva a M. Á. V. rugalmas váltóiban a tősinék (16. ábra).

Ezt a legyalulást első ízben az osztrák észak-nyugati vasúton *Hohenegger* alkalmazta.



16. ábra.

A tősinéket azon a hosszúságon, amelyen a csúcssínnel érintkeznek, illeszteni nem lehet, mert a tősinék hevederjei útjában állnának a csúcssíneknek. Éppen ezért a tősinéket nem illesztik a csúcssínek mellett, hanem csak a végeiken túl. Ez az eljárás már abból a szempontból is célszerű, mert így a váltót egészen önállóan fel lehet szerelni és helyére

tolni. Ilyen elrendezés esetleges kiváltások alkalmával a munkát igen gyorsítja.

A tősinék illesztése a váltócsúcs előtt 0.5—1.5<sup>m</sup>-re, a váltógyök után pedig 1—1.5<sup>m</sup>-re, sőt esetleg még nagyobb távolságra szokott történni.

E helyen említjük fel, hogy általában előnyös, ha az egész kitérő hossza a használt rendes sínkének a többszöröse. Ha ugyanis kicserélésről van szó, rendszeren az egész kitérőt lekötik oldalt s két vonat között vágányzár alatt (1—2 óra) ki tudják cserélni a kitérőt.

A következő táblázat általános áttekintést ad a különböző hajlású egyszerű egyenes kitérők váltóinak főbb méreteiről:

<i>n</i>	A csúcssín szokásos hossza <i>h<sup>m</sup></i>	A csúcssín sugara <i>ρ<sup>m</sup></i>	A tősin hozzávetőleges hossza <i>l<sup>m</sup></i>	Eltérítő szög a csúcsnál a gyöknel <i>ε γ</i>	
1: 10	5.7—6.1	235—250	7.5—8.3	24—33'	1° 50'—2°
1: 9	5.0—5.5	180—190	7.0—7.5	30—40'	
1: 8½	4.5—5.0	180	6.5—7.5	40—45'	2°—2° 20'
1: 8	4.5—4.8	165	6.0—7.0	45—60'	
1: 7	3.0—3.2	140	4.5—6.0	1° 30' 2° 45'	

### 3. A csúcssínek.

#### *Általános megjegyzések.*

A csúcssín keresztmetszetének abban a részében, ahol a tősinhez fekszik, a csúcsfelé fokozatosan kevesbbedni kell, ennél fogva a csúcssíneket ezekben a részükben le kell gyalulni.

A csúcssíneknek rendszeren a közönséges sínektől eltérő keresztmetszetük van.

Régebben általában a csúcssíneket közönséges sínekből készítették. Az északamerikai és a francia vasutakon ez az elrendezés részben ma is szokásos. Ennek a rendszernek azonban hátránya, hogy a sín fejét és talpát nagy mértékben kellett legyalulni. A csúcssínnek ennél fogva különösen csúcsuknál annyira gyengék, hogy az oldalerők ellenében, valamint a billenés veszélye ellen korántsem oly nagy a merevségük, mint a kisebb magasságú, de szélesebb talpú csúcssíneknek.

Ezt a hátrányt oly módon gondolták csökkenteni, hogy a tősinnek fejét kihornyolták és a megfelelően testesebbé vált csúcssínhegyek ebbe a horonyba belekapaszkodtak.

Ilyen *beeresztett* vagy *becsapó* csúcssín alkalmazásával azonban a tősinben levő beszögelés a járművek közlekedésekor ütésekre adott alkalmat s a tősinnek hamar tönkrementek. Ebből az okból a N. V. E. keretében ma már ilyen váltókat nem alkalmaznak, Angliában ellenben még egyes pályákon előfordulnak.

#### *A csúcssínnek rugalmas rezgéseinek meggátlása.*

A közönséges sínekből készített csúcssínnek nem elegendő oldalirányú merevsége annál is inkább hátrányos, mert a csúcssínnek a vízszintes irányú oldalerők ellenében csak a végeiken vannak megtámasztva (17. ábra) és pedig egyrészről a gyöktnél (c) a forgási pontban, másrészt a tősin által azon a felületen, ahol a csúcssínnekifekszik (A — B). Emellett a csúcssíneket általában a csatlakozás miatt történő legyalulás igen gyöngíti, úgy hogy a kerekek gyakorolta oldalnyomások következtében elhajlanak.



17. ábra.

A csúcs ezen elhajlás folytán eltávozik a tősintől, az oldalnyomás megszüntével, azaz a kerék áthaladása után, pedig ismét visszatér a tősin mellé.

A vonal áthaladása közben eszerint a csúcssín *rugalmas rezgéseket* végez, amelyek nemcsak a csúcssínnek ártanak, minthogy a csúcshoz ütdőd kerekek ezt letördelik, hanem ha a rezgés oly mértéket ölt, hogy valamely kerékkarima a csúcs- és tősin közé furakodhatik, még kisiklást is okozhatnak.

Ilyen hátrányos áthajlás megakadályozására, amelynek főképpen az eltérítő görbített sín van kitéve, a tősinen úgynevezett *támasztó csapokat* (s) alkalmaznak. Ezeknek a támasztó csapoknak legelső alkalmazása a M. Á. V.-on történt. Nagyobb hosszúságú csúcssíneknél valóban ajánlatos a csúcssíneket oldalt ilyen módon megtámasztani.

***Alácsapó csúcssínek.***

A csúcssíneknek kívánatos merevsége széles talpú tősin esetén csak akkor érhető el, ha:

1. a csúcscsintalpa a tősiné fölött van s így a csúcscsín majdnem a tősin gerincéig eltolható, anélkül, hogy a tőscint gyengíteni kellene;
2. a csúcscsinnak erőteljes keresztmetszete van, hogy a kisebb magasság ellenére is kellő teherbíró-sága s végének legyalulása ellenére is vízszintes erők ellenében kellő merevsége legyen.

Az említett rugalmas rezgések elkerülésére tehát a csúcssíneknek kisebb a magasságuk és szélesebb, a tősin talpa fölé érő, a talpuk.

Emellett a csúcson hegye a tősin feje alá ér és így vastagabbra vehető, anélkül, hogy a tősin fejét hornyolni, tehát gyengíteni kellene.

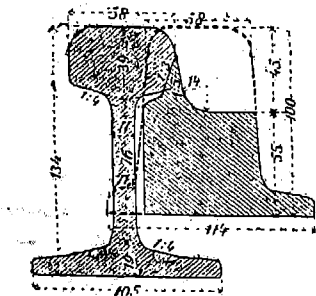
Ma általában ilyen ú. n. *alácsapó* csúcssíneket alkalmaznak, a T. V. 40. §-a egyenesen ilyeneket ajánl.

A N. V. E. által kiadott *irányelvek* szerint: a csúcssínek keresztmetszetét úgy kell megállapítani, hogy a váltósaruk által való alátámasztásukat figyelembe véve, ugyanaz a teherbíróságuk legyen, mint a tősíneknek. A csúcssín oldalirányú ellenállására különös gondot kell fordítani.

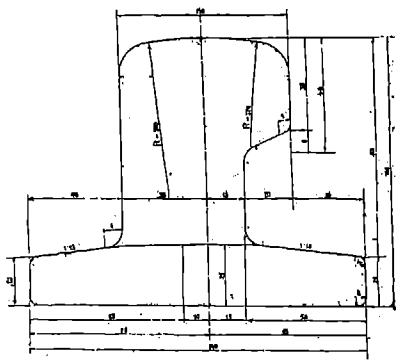
Az alácspó csúcssíneket legelőször Németországban alkalmazták.

***A csúcssínek alkalmazott formái.***

A porosz-hesszeni és a szász államvasutak a *kalap-* vagy *harang-* alakú szelvényt alkalmazzák (18. ábra). A M. Á. V.-nál a  $C_{VI}$  rendszerű váltónak van ilyen alakú csúcscsíne.



18. ábra.



19. ábra.

A M. Á. V. *C<sub>IV</sub>* r. váltójában, valamint az osztrák vasutak általában a könyökös L alakú csúcscsín alkalmazták (16. ábra).

A svájci szövetségi vasutak, a bajor, a bádeni, a württembergi államvasutak, valamint a M. Á. V. is *J* r. váltójánál, harangalakúhoz hasonló szelvényt alkalmaznak (19. ábra).

A csúcscsín magasságát, bármelyik szelvényű legyen is, a hegyénél annyira csökkentjük, hogy a csúcscsínre ne jusson vertikális terhelés, hanem csupán a keréknek oldalirányú vezetésére szolgáljon. Csakis azon a helyen, ahol már mintegy 30<sup>mm</sup> szélessége van a csúcscsín fejének s már elég erős teher fölvételére, anélkül, hogy maradandó alakváltozást szenvedne, éri el a csúcscsín a tőcsín magasságát.

#### *A csúcscsínnek megmunkálása.*

A csúcscsínnek megmunkálása szempontjából teljesen közömbös a profil. A csúcscsín egész hosszúságára teljes szelvénnel gyártják s a mennyiben köríves a megfelelő hajlítással szállítják.

A tőcsínhez való csatlakozás hosszúságára a csúcscsín szelvényéből legyalulják (16. ábra): 1. azt a részt, amely a tőcsín fejébe ütközik, 2. a fejét a kerék kúposágának megfelelően és 3. keskenyítik a fejet 1:2,5, 1:3, 1:4 hajlásban a végek felé.

#### **4. A váltólemez.**

A tőcsínnek a csúcscsínekkel együtt átmenő, rendszeren hegesztett vasból készült, lemezre vannak erősítve. A váltólemez biztosítja a tő- és csúcscsíneknek szilárd állását és megkönnyíti a műhelyben a váltó összeállítását.

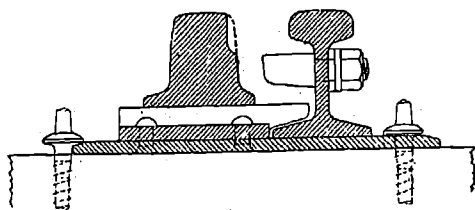
A váltólemezek alkalmazása ma általános. Vastagságuk 10—15<sup>mm</sup>.

A keresztgerendákon nyugvó váltóknál a két váltólemezt, hogy nyomváltozás ne legyen lehetséges, egymással összekötik. Ez az összekötés régebben átlósan lemezvasakkal történt, míg ma 2—3 keresztirányú összekötést létesítenek lemez- vagy szögvasakkal. Hogy a tőcsínnek kifelé való tolása megakadályoztassék, a váltólemez külső oldalán a tőcsín talpa mellé lemezvasat szögecselnek.

#### **5. A váltósaruk vagy sínshékek.**

A tőcsínnek a lemezeken el nem mozdíthatók, a csúcscsínnek gyökük végén forgathatólag vannak megerősítve és a csúcscsín és gyök között minden egyes keresztgerenda fölött elhelyezett csúsztatólapokkal ellátott ú. n. váltósarukon vagy sínshékeken vannak alátámasztva. Ezeken a csúcscsín oldalirányban eltolható. A sarukat vagy közvetlenül a keresztgerendákra erősítik, vagy pedig átmenő lemez alkalmazása esetén ehhez vannak a saruk erősítve. Alkalmaznak öntött- és hegesztett vas sarukat. A váltósaruk magassága a tőcsín és csúcscsín magasságbeli különbségének felel meg. Rendszeren a

tősin talpa fölé érnek, hogy a közel a tősin gerincéig érő csúcssínt egész szélességében aláírásszák. Sokszor egyúttal a tősinnek a váltólemezhez való megerősítésére szolgálnak (20. ábra). A váltósaruk vagy mind egyenlő hosszúságúak, vagy pedig a gyök felé rövidebb sarukat alkalmaznak.



20. ábra.

A csúcssínnek könnyű mozgathatása érdekében a sín-székek pontos elhelyezése mellett, a csúszó felületek megfelelő gondozása fontos.

Ajánlatos a csúszó felületeknek szorgos és szabályszerűen ismétlődő tisztítása. Ez

az eljárás elegendő jó száraz időjárásakor, nedves időben azonban, amikor a rozsdaképződést kell megakadályozni, ez az eljárás nem elég.

Száraz időben a csúszó felületeknek sikamlóssá tételére grafit alkalmazása jó, mert a por- és piszoklerakódást ezzel elkerülik, kitarlós eső azonban a grafitot lemossa. Ilyenkor jobb kenőolajat vagy fagygyút alkalmazni és pedig ajánlatos közvetlenül kezelt váltóknál a csúszó felületeket kenőszerrrel itatott ronggyal letörölni, a hosszabb vezetékekkel összekötött váltóknál ellenben kiadósabb kenés szükséges.

A különböző kenőolajok közül azok ajánlatosak, amelyek a levegő hatására nem könnyen gyantásodnak.

## 6. A csúcssín megerősítése a gyökénél. A gyökkötés.

A csúcssínnek a váltó gyökénél a rendes sínhez csatlakoznak. Ezeknél az illesztéseknél a régebbi szerkezetekben a csúcssín mozgathatása kedvéért nem alkalmazhattunk tökéletes hevederkötést. A sínvégek egyenletlen benyomódásának megakadályozására tehát az illesztés alatt elhelyezett sarukra szorultunk.

Ezeket az öntött vagy kovácsolt vasból készült sarukat *tőlemezeknek* vagy *gyöksaruknak* nevezzük.

Magának a gyökkötésnek a célja, hogy a csúcssínt *eltolás* és *leemelés* ellen biztosítsa.

A gyökkötésnek olyannak kell lenni, hogy:

- a csúcssín mozgathatását lehetővé tegye;
- a csúcssín és tősin között szükséges sínközt biztosítsa;
- a csúcssínhez a követő sín csatlakozását és
- a csúcssín könnyen való kicserélhetését lehetővé tegye.

A gyökkötés történhetik:

- hevederekkel való összekötéssel;
- forgó csapokkal;
- az  $\alpha$  és  $\beta$  elrendezés kombinációjával és
- rugalmas váltók esetén rendes hevederkötéssel.



### *α) Hevederes összekötés.*

A gyökkötésnek a legegyszerűbb módja közönséges hevederekkel korábban általában el volt terjedve és ezt a módot ma is alkalmazzák oly vasutakon, ahol a csúcscsín rendes sínből készítik.

A belső hevederfelületek alkalmas megdolgozásával és a csavarok laza meghúzásával bizonyos mértékig a csúcscsín mozgathatósága biztosítható. De ennél az elrendezésnél általában mégis kell számítani a csúcscsínnek hajlíthatóságára. A gyökkötésnek ez a módja nyilván annál kevésbé alkalmas, minél erősebben van kiképezve a hevederkötés és minél erőteljesebb a csúcscsín.

### *β) Forgócsapos gyökkötés.*

Az a körülmény, hogy hevederes összekapcsolással nehéz a csúcscsínnek szükséges mozgathatóságát biztosítani és a forgáspontot elmozdíthatatlanul biztosan tartani, vezetett a forgócsapos gyökkötés alkalmazására.

A porosz-hesszeni államvasutak ebből az okból a csúcscsín gyökkötésénél a hevederkötést elhagyták.

A vertikális forgó csap itt magán a csúcscsínben van kiképezve gyalulás által (21. ábra).

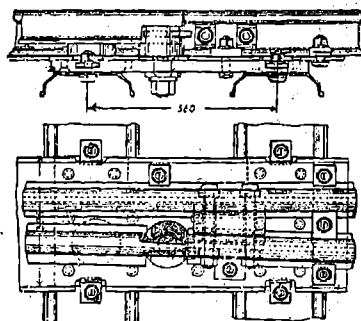
A gyöksaru a váltó talplemezére erős csavarolással van felerősítve. A váltó talplemeze alá 35<sup>mm</sup> vastag lemez van szögecselve, amely lemez a két keresztgerenda közötti tért hidalja át. E lemez kiálló kör alakú toldalékának két pofaszerű pereme alkotja a forgó csap hüvelyét. Ez a kör alakú toldalék természetesen a váltó talplemezének megfelelően kifűrt részén át emelkedik ki. Vízszintes irányú sasszeg szolgál arra, hogy a csúcscsín lefogva tartassék.

A 35<sup>mm</sup> vastag lemeznek egy másik henger alakú toldaléka mint csúsztató saru szolgál a csúcscsín alátámasztásául.

A csúcscsínhez csatlakozó rendes sín a tőcsínnel szilárdan van összekötve és ezzel együtt az alattuk levő lemezen megerősítve.

Ez az elrendezés könnyen teszi lehetővé a csúcscsínnek kiválthatását.

A forgó csapnak a csúcscsín legyalulásával való olyan kiképzése azonban, hogy csupán a forgó csapnak a külső részei vannak kikészítve, azzal a hátránnyal jár, hogy a csúcscsín hosszirányú elmozdulása ellen a forgó csap és gyöksaru között működő nyomási felületek az erő irányához mérten ferdén fekszenek. Ezeknek a kopásakor tehát hamarabb előáll egy hosszirányú elmozdulás, mint egy teljes henger alakú csapnál.



21. ábra.

Ennek a csúcscsínnyelkötésnek a méretei — amint *Cohn* vasútigazgató, elsőrangú felépítmenyi kapacitás, vonatkozó ismertetésében kiemeli — úgy vannak megválasztva, hogy rendkívüli igénybevétel esetén előbb törik el a gyöksaru, mint a csúcscsín.

Ha a váltót feles állásban éri az áthaladó járómű, a gyöksaru eltörik, tehát valamely váltónak szabályellenes feles állásban való bejárása könnyen megállapítható.

A magyar és osztrák vasutak váltóiban a forgó csap legtöbbnyire

mint önálló alkotó rész: van kiképezve. A forgó csap acélból készült henger, amely a csúcscsínnek és az alaplemezhez szögecselt alátámasztó lemeznek megfelelő furataiba nyúlik.

Ilyen a M. Á. V. *J* rendszerű váltójának gyökkötése is (22. ábra).

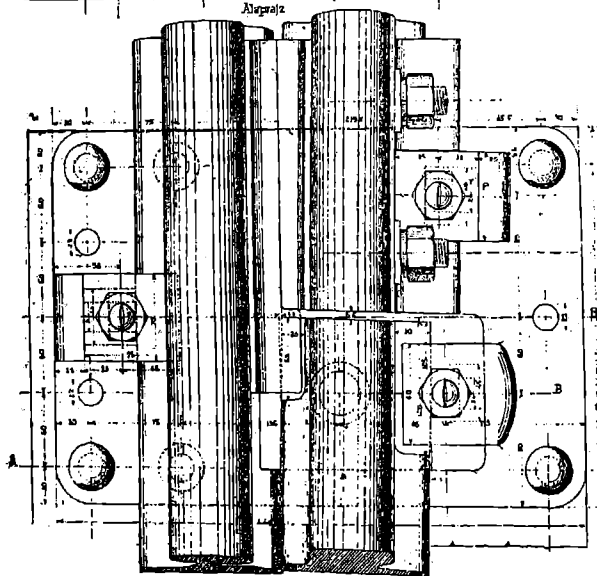
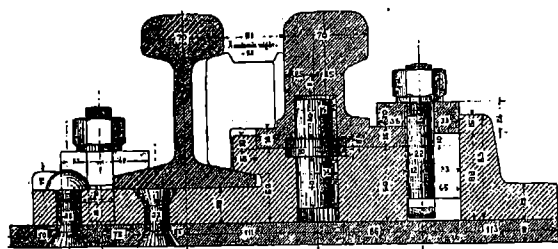
### γ) Forgócsapos és hevederes gyökkötés.

Etekintetbentipikus a badeni vasutak forgócsapos gyökkötése (23. ábra).

A vasalaplemez és a csúcscsín talpa között ennél az elrendezésnél 9<sup>mm</sup> vastag közbenső forgócsapos lemezt helyeztek el (*c—d* metszet), amely alsó és felső részén

hengeralakú előugrásokkal van ellátva. Ezek az előugrások a csúcscsín és alaplemez megfelelő furataiba illenek és így a csúcscsín forgópontjának eltolódását megakadályozzák.

A csúcscsín leemelését az oldalmetszetből látható heveder akadályozza meg. Minthogy azonban a csúcscsín vége, noha kikovácsolással és sajtolással, hogy erőteljesebb hevederkötést lehessen elérni, 105<sup>mm</sup>-ről 128<sup>mm</sup>-re van magasbítva, mégsem egyforma magasságú a rendes sínnel, a hevedert meg kellett görbíteni és amellet gyengíteni is.



22. ábra.

Hosszirányú elmozdulás ellen a csúcssínt nemcsak a forgó csap akadályozza, hanem a forgócsaplemeznek az alaprajzból látható, 12<sup>mm</sup> magas ívalakú kiemelkedő pereme is.

Hasonló gyöksarut alkalmaznak a svájci szövetségi vasutak, valamint a bajor és württembergi államvasutak.

### δ) A csúcssíngyökkötés javításának szüksége.

A N. V. E. keretébe tartozó vasutakon 1909-ben kicseréltek kereken 13.000 db. váltót és 17.850 kereszttezet. Ebből a M. Á. V.-ra esett 515 db. váltó és 727 db. kereszttezet.

A váltók és kereszttezetek pótlására, illetőleg beszerzésére ugyanebben az évben kiadtak 14,5 millió márkát, amiből a M. Á. V.-ra 400.000 márka esett.

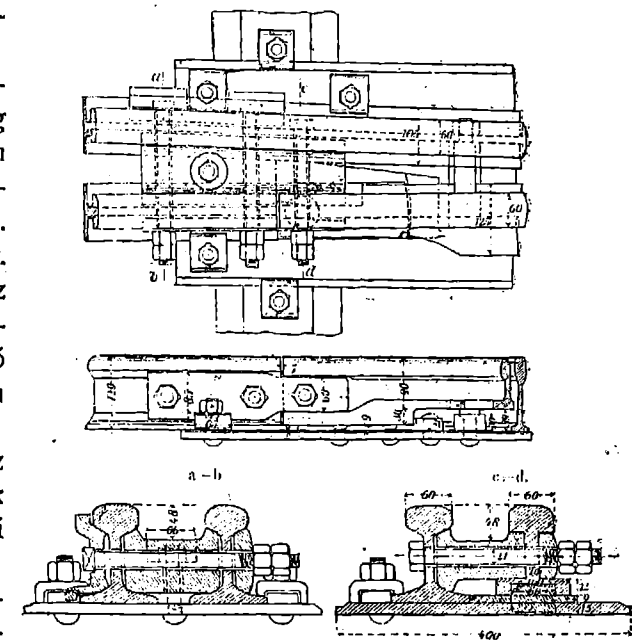
Ugyanekkorazegész felépítmény jó karban tartására kiadtak 270 millió márkát, a M. Á. V.-on 21 millió márkát.

Látni ezekből az adatokból, hogy a váltók kicserélése nagy összegű kiadással jár.

A váltóknak a kicserélése főképpen agyökkötés meglazulása folytán szükséges.

A váltóknak folyton fokozódó igénybevétele a forgó csapok tartóssága és készítése tekintetében mindig fokozottabb követelményeket állít föl. A forgó csapnak különösen a fékezés alkalmával kell nagy erőt kibírnia. Kopása esetén a forgalom biztonsága lényegesen csökken.

Kettős szempontból szükséges tehát a gyökkötés javítása: gazdasági és biztonsági érdekből.



23. ábra.

## 7. A rugalmas váltó.

A most említett okoknál fogva újabban azzal kísérleteznek, hogy a forgó csapokat teljesen mellőzik és a csúcssínnak szükséges nyitását viszonylagosan hosszabb csúcssínnak hajlítása és rugóssága által kívánják elérni.

Ennek megfelelően a „Bochumer Verein für Bergbau und Gussstahlfabrikation” gyár az ú. n. *rugalmas váltókat* hozta forgalomba, amelyek-



a gyöngített sínzelvény igénybevételének a megengedhetőt nem szabad túllépnie.

A N. V. E. 1912. évi utrechti ülésén megállapították, hogy a rugalmas váltóknál a jókarbantartási költség csekélyebb, a forgalom biztonsága pedig nagyobb, mint a forgócsapos gyökkötésű váltóknál, viszont azonban az átállítás valamivel nagyobb erőt igényel s a beszerzési ár, bár nem lényegesen, nagyobb.

A kedvező eredményeknél fogva a rugalmas váltók elterjednek.

Az *irányelvek* szerint:

A csúcscsín gyökkötésének eddig alkalmazott különböző alakjai nem voltak megfelelők. Ajánlatos a forgócsapos szerkezet kiküszöbölésére törekedni.

A M. Á. V. által alkalmazott rugalmas váltókra vonatkozó adatok a következő táblázatban vannak összeállítva:

Rendszer	Keresztelési szög ( $\alpha$ )	Eltérítő szög a		Kitérő és csúcscsín sugara ( $R = \rho$ )	Csúcscsín hossza ( $h$ )	Csúcscsín mellett fekvő tőcsín hossza ( $l$ )
		csúcscsínél ( $\epsilon$ )	gyöknél ( $\gamma$ )			
„23·6 kg/m <sup>u</sup> ”-es felépítmény (1915)	6° 6'	50'	2° 47' 56"	175 <sup>m</sup>	6·00 <sup>m</sup>	7·700 <sup>m</sup>
		40'	2° 23' 10"	200 <sup>m</sup>	6·00 <sup>m</sup>	7·700 <sup>m</sup>
„28·0 kg/m <sup>u</sup> ”-es felépítmény (1914)	6° 6'	50'	3° 07' 36"	175 <sup>m</sup>	7·00 <sup>m</sup>	8·688 <sup>m</sup>
		40'	2° 40' 23"	200 <sup>m</sup>	7·00 <sup>m</sup>	8·688 <sup>m</sup>
„34·5 kg/m <sup>u</sup> ”-es felépítmény (1915)	4° 51' 26"	40'	3° 14' 48"	200 <sup>m</sup>	9·00 <sup>m</sup>	10·935 <sup>m</sup>
		40'	2° 54' 36"	230 <sup>m</sup>	9·00 <sup>m</sup>	11·171 <sup>m</sup>
		40'	2° 23' 05"	300 <sup>m</sup>	9·00 <sup>m</sup>	12·470 <sup>m</sup>
„42·8 kg/m <sup>u</sup> ”-es felépítmény (1915)	4° 51' 26"	40'	2° 29' 29"	300 <sup>m</sup>	9·55 <sup>m</sup>	13·600 <sup>m</sup>

## 8. A váltó kötő- és vonórúdjai.

A váltókat úgy szerkesztik, hogy átváltásuk alkalmával mind a két csúcscsínük egyszerre állíttassék. A csúcscsíneket erre a célra kötőrudakkal kötik össze. A kötőrudaknak egyúttal az is a rendeltetésük, hogy a csúcscsíneknek egymástól való helyes távolságát biztosítsák, tehát ha az egyik csúcscsín a tőcsín mellé símul, a másikonál elegendő köz legyen a nyomkarima átbocsátására.

A váltó gyöknél a csúcscsínnek egymástól való távolsága már a gyökkötés által biztosítva van, tehát elegendő volna a csúcscsín végeinek között

egy kötőrúdnak az alkalmazása. A legtöbb váltónál azonban a csúcssínek közepe táján még egy összekötőrúd van. Régebben három, sőt több kötőrúdat alkalmaztak.

A kötőrudakat a csúcssínhez csuklósan kötik.

A kötőrudak elhelyezésekor ügyelni kell arra, hogy ha a váltókeresztgerendákon áthaladó lemez van, akkor a csavarok és egyéb kötések a lemez fölött legyenek elhelyezve.

A kötőrudak 30—35<sup>mm</sup>-es rúdvasból vagy gázcsövekből készülnek. A szélső kötőrúdat 20—50<sup>cm</sup>-re helyezik el a csúcstól.

Hogy a kötőrúd a keresztgerenda alátömködésének útjában ne álljon, célszerű őt a keresztgerendák fölött vagy hozzájuk igen közel elhelyezni.

A csúcssíneket az állító készülékkel vonórúd kapcsolja össze. Az állító készüléket a vágányon, illetőleg a nyíltan tartandó tér szabványos szelvényén kívül helyezik el és rendszeren a keresztgerendákkal hozzák merev kapcsolatba.

Erre a célra egy vagy két hosszabb keresztgerendát alkalmaznak, hogy rajtuk az állítókészülék kellő távolságban legyen elhelyezhető.

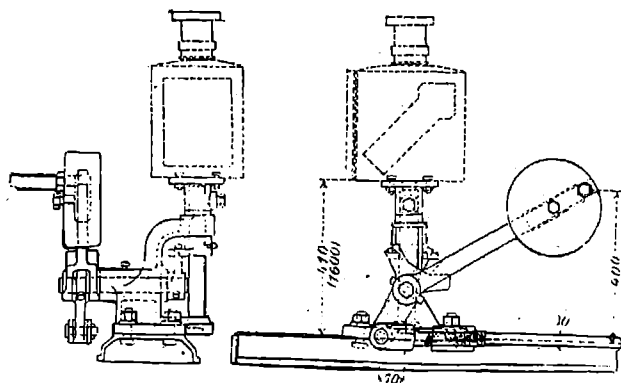
A vonórúdat a tősin alatt át kell vezetni és pedig vagy az áthaladó váltólemez elkerülésével alatta, vagy pedig a lemeznek vályuszerű behorpadásában fölötte.

A vonórúd vastagsága rendszeren azonos a kötőrudakéval.

Hogy az átváltást végző erőnek lehetőleg nagy emelő karja legyen, a vonórúdat a csúc közelében kell a csúcssínnel összekötni.

### 9. A váltóállítókészülék.

A manapság alkalmazott váltóállítókészülék *emelős állítókészülék* (29. ábra), amelynek fő alkotórésze vertikális síkban mozgó, rendszeren kétkarú emelő. Ennek



29. ábra.

a kétkarú emelőnek rövidebb alsó karjához a vonórúd csatlakozik, a hosszabb felső karját pedig a váltóór mozgatja, aki a kezét a karnak végén levő markolaton tartja.

A váltóknál azonban nem elég a csúcssíneket csak átváltani, hanem rugalmas rez-

géseik megakadályozására a tősinékhez lehetőleg erősen hozzá is kell őket szorítani. Célszerű ezért oly készülékek alkalmazása, melyek megfelelő hatású nehezékekkel, ellensúlyokkal vannak felszerelve. Az ellen-

súly a vonórúdban állandó erőt létesít, amelynek nagysága függ az ellensúly és a forgástengelyre vonatkoztatott emelőkar nagyságától. Ez az erő a csúcshínek állandóan a tőshínekhez szorítja és pedig az emelőnek, illetőleg a váltónak mind a két állásában.

Az ilyen, manapság általában alkalmazott állítókészüléket két irányban működő, ellensúlyos, emelő állítókészüléknek nevezzük. Ezek kétféle alakban fordulnak elő, aszerint, amint az ellensúlyok *átcsapók* vagy *visszacsapók*. Az átcsapó szerkezetűek a váltó felhasítása esetén az új helyzetben maradnak, míg a visszacsapó szerkezetűek a régi helyzetbe térnek vissza.

Az utóbbi elrendezésnél eszerint, amennyiben a vonat a helytelen vágányból a csúcs irányában jön, minden következő új tengely újra felhasítja a váltót s így a csúcshínek hatalmas lökéseket kapnak, tehát a váltó hamar tönkremegy. Az ilyen állítókészülékű váltókra tehát határozottan káros hatású, ha a helytelen vágányból jövő vonat felhasítja őket, annál is inkább, mert ha a felhasítás után azonnal csúccsal szembe visszamegy a járómű — tolatásoknál előfordul ez az eset —, a feles állás veszélye is megvan.

Az ellensúlyok mozoghatnak vertikális vagy horizontális síkban. Az újabb szerkezetű váltóállítókon az ellensúlyok vertikális síkban mozognak.

A vasutak ezt az elrendezést azért pártolják, mert:

1. ily szerkezet alkalmazása esetén két vagy több váltóállító szerkezet egymás mellett felállítható anélkül, hogy egymást akadályoznák és

2. mert a váltó felhasítása esetén az ellensúlyt emelni kell s a kisebb vagy nagyobb magasságról való leeséskor a csúcshín a tőshínhez jobban hozzászorul, mintha az ellensúly vízszintes síkban mozog.

A régebbi szerkezetű váltóállítóknál viszont sokszor előfordult, hogy az ellensúly vízszintes síkban mozgott. Ennek az elrendezésnek hátránya, hogy az ellensúly a középhelyzetben marad s feles állás következik be.

Az ellensúlyt fővasutakon 30<sup>kg</sup>-ra szokták felvenni.

Az állító szerkezet alkotó részei: 1. az állvány, 2. egy- vagy kétkarú emelő, 3. a jelzőkészülék (29. ábra).

## 10. A váltójelzők.

Hogy a csúcshínek helyzetét a lokomotív- és vonatvezető nagyobb távolságról megállapíthassa, az állítókészülék jelzővel van kapcsolatban, úgy hogy a váltónak valamely irányba való állítását a jelző mutatja.

E végből az állítókészülék állványával rendszeren egy vertikális jelzőrúd van kapcsolatban, amely oly szerkezeti összefüggésben van az állító-emelővel, hogy a váltó átváltásával egyidejűleg a jelzőrúd is 90 fokkal elfordul saját vertikális tengelye körül.

Az érvényes forgalmi utasítás szerint azokat a váltókat, amelyeken vonatok haladnak át, vagy amelyeken sötétben gyakran tolatnak, kiválá-

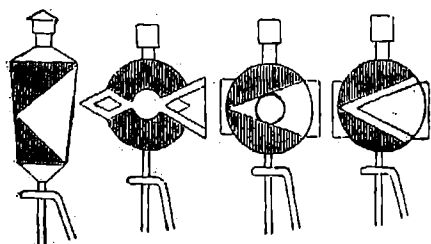
gítható jelzőkkel kell felszerelni. Mellékvágányokban levő váltók, ha a helyzet megengedi, váltójelző nélkül maradhatnak, vagy pedig ki nem világítható jelző tárcsával szerelhetők föl.

A T. V. 189. §-a szerint: Váltójelzőknek ajánlatos *alakjelzőket* alkalmazni, amelyek a jelzőképet éjjel és nappal egyformán mutatják.

Ennek a feltételnek olyan módon felelnek meg, hogy a jelzőrúdra *jelzőlámpásokat* alkalmaznak. A jelzőlámpásnak oldalfelületei *tejüvegéből* készülnek és részben feketével vannak elfödve. Ilyen módon olyan *alakok* keletkeznek, amelyek éjjel épp oly pontosan láthatók, mint nappal, csak arra kell ügyelni, hogy a tejüvegfelületek a lámpás belsejében alkalmazott világítóforrással megvilágíttassanak. Erre a célra olaj- és gázvilágítást és kísérletképpen elektromos világítást is használnak.

Közepes világításnál a váltójelzők 300<sup>m</sup> távolságról jól mutatják a váltó állását.

A magyar vasutakon a váltójelzőlámpás, ha *a váltó az egyenes (kedvezőbb) irányban áll*, biztosított vagy megbízhatóan elzárt váltóknál



30. ábra.

mind a két irány felé (csúccsal szembe és a csúcs irányában) *vertikálisan álló fehér négyszöget* mutat. Ném biztosított vagy nem megbízhatóan elzárt váltóknál a *váltó csúcsával szembe* való menetnél vertikálisan álló *zöld*, a váltócsúcs irányában való menetnél pedig *fehér* négy-szöget mutat.

Ha pedig *a váltó a kitérő (kedvezőtlenebb) irányban áll*:

a) a váltó csúcsával szembe való menetnél a jelző: *fehér nyíl fekete mezőben*, a nyíl hegye a kitérés irányát jelzi (a 30. ábrán feltüntetett váltó-jelzők mind balra való kitérést mutatnak);

b) a váltócsúcs irányában való menetnél mindkét oldal felé egy-forma (szimmetrikus) *fehér* ábra fekete mezőben.

A váltójelzőlámpásokat korábban a sín fölött 1·5—2·0<sup>m</sup> magasságban alkalmazták, ha azonban a váltójelzők 4·5<sup>m</sup>-nél közelebb fekvő vágányok közé jutottak, akkor, hogy a nyíltan tartandó tér szabványos szelvényébe beférhessenek, alacsonyabbra kellett őket helyezni.

Ez az alacsonyabbra való helyezés újabban mind általánosabbá válik, minthogy ilyen módon az összetartozó váltók és jelzők könnyebben felismerhetők.

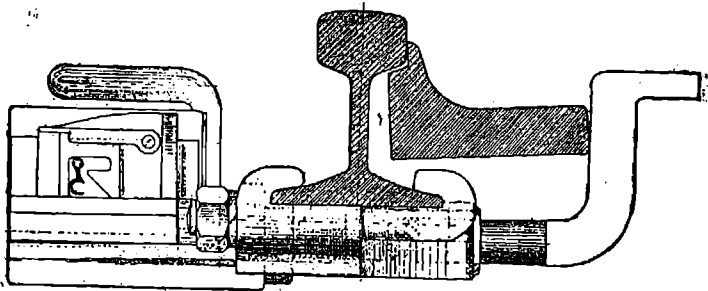
Igy pl. a bádeni vasutak váltójelzőlámpásai szorosan a sín felső része fölött vannak elhelyezve. Ez az elrendezés terjed a többi vasutakon is. Nálunk ilyen az angol kitérők váltóinak jelzője.



## 11. A váltózárak.

Néha a váltókat különleges berendezéssel, ú. n. *váltózár*ral látják el, hogy illetéktelenek a váltót át ne válthassák. A váltózárakat főképpen a nyílt vonalon levő elágazásoknál alkalmazzák.

A váltózárak rendesen szorító zárok, amelyek a fővágányban fekvő csúcstínt a hozzátartozó tőssínnel úgy kapcsolják össze, hogy a fővágányra állított és elzárt váltó csak a váltózár kinyitása után állítható az elágazó mellékvágányra.



31. ábra.

A 31. ábrán

a Götz-féle ilyen rendszerű váltózár van feltüntetve.

A kulcsot a váltózárból csak akkor lehet kivenni, ha a váltó a fővágányra van állítva és lezárva.

Ha tehát az elágazáshoz közelebbi állomáson, ahonnan az elágazó vágányt kiszolgálják, a megállapított helyen van a váltózár kulcsa, a felelős forgalmi szolgálattelvő tudja, hogy a váltó a helyes állásban van, anélkül, hogy maga erről a helyszínén meggyőződne.

## 12. A Schilhan-féle váltó.

*Schilhan* déli vasúti főfelügyelő váltója a feles állás káros hatását küszöböli ki.

Feles állás esetén a két kerék a két tőssínen marad, minthogy pedig a tőssínek egymástól távolodnak, a járómű előrehaladásával a tengely leesik.



32. ábra.

Arra kell tehát törekedni, hogy a kerék a tőssínről a csúcstínnre rámenjen. E cél elérésére *Schilhan* az egyenes csúcstínen ú. n. *vezető ékalakú hornyot* állít elő, ami a terelést elvégzi (32. ábra).

A csúcssínen ez az ékalakú hornyolás lejtősen van kiképezve. Ezen a lejtőn a kerék fellép a csúcssínnre és bebillen a vágányba, minthogy a kerekek egymástól való távolsága, belső szélessége, állandó.

A hornyolás ott kezdődik, ahol a csúcssínek külső éleinek távolsága egyenlő a kerekek normális belsőségével (1360<sup>mm</sup>). Ezt az ékalakú lejtős hornyolást Schilhan a megterhelt keresztmetszet előtt, tehát olyan helyen alkalmazza, ahol a csúcssín csak terelésre és nem teherhordásra szolgál. Ilyen módon az ékalakú lejtős hornyolás a teherhordó csúcssínt nem gyöngíti.

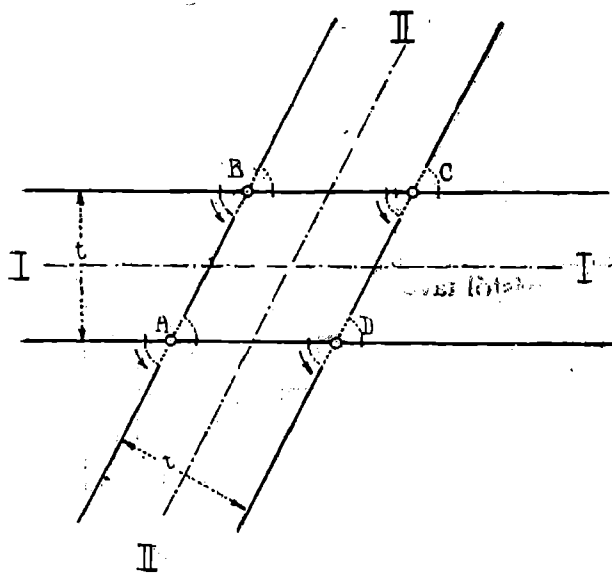
A lejtő kiképzése kevés megmunkálást igényel, e tekintetben tehát igen egyszerű az elrendezés. Hibája a szerkezetnek, hogy a finom lejtő elkalapálódik.

## XI. Vágányok kereszteződése.

### 1. Általános megjegyzések.

Vágánykereszteződés akkor áll elő, ha egy szintben levő különböző irányú vágányok egymást metszik. A 33. ábrán az I—I és II—II egy szintben levő vágányok metszik egymást. A metszési pontok *A, B, C, D*.

A kereszteződést nyilván úgy kell kialakítani, hogy úgy az I—I, valamint a II—II vágányon haladó kerékpárok nyomkarimái az *A, B, C* és *D* helyeken akadály nélkül átmehessenek.



33. ábra.

Ezt a célt legegyszerűbben úgy érhetjük el, ha a metszési pontokon *forgósíndarabokat* alkalmazunk (33. ábra) és ezeket a szükséghez mérten vagy az I—I, vagy II—II irányba állítjuk, természetesen egyidejűleg valamennyit egy irányba. Ezt az elrendezést, minthogy a két vágáynak egyike mindig megszakítatik, *vágánymegszakításos kereszteződésnek* nevezhetjük.

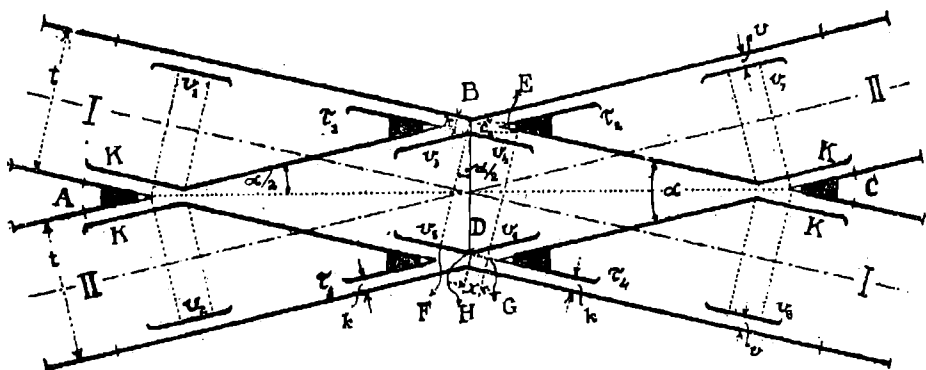
Használata tehát veszélyes, mert csupán csak egy forgósínnak helytelen állása már okvetlenül kisiklást okoz. Éppen ezért rendes körülmények között lokomotívos vasúton nem használjuk. Csekély sebességgel járt

alsóbbrendű munkapályákon, ahol kézi vagy állati erővel való üzem van, alkalmazzuk. A tolósínes váltóval bíró kitérőknek a keresztezése rendszeren ilyen forgósínes.

## 2. Vágánykereszteződés rögzített sínekből.

Lokomotív vasutakon a vágánykereszteződéseket általában helytálló sínekkel oldják meg, tehát vágánymegszakítás nélküli kereszteződéseket alkalmaznak.

Két vágánykereszteződés (34. ábra) négy sínkeresztezés áll elő. Ha a keresztezés szöge  $90^\circ$ , mind a négy sínkeresztezés egyforma, ha pedig a keresztezési szög  $90^\circ$ -nál kisebb, akkor két-két keresztezés lesz egyenlő



34. ábra.

alakú. A-nál és C-nél (34. ábra) a találkozó sínek hegyes szöget, B-nél és D-nél tompa szöget zárnak be.

Nyilvánvaló, hogy a nyomkarimának átbotcsátására a sínek belső oldalán hézagokról kell gondoskodni és az A, B, C és D metszési pontoknál a két útiránynak megfelelően két-két hézagra van szükség.

Könnyen belátható, hogy a kerekeknek ezeken a hézagokon való áthaladásakor úgy a kerekek alátámasztása, mint vezetése tekintetében bizonyos rendellenességek keletkeznek, kell tehát különleges berendezésekről gondoskodni, amelyek ezeket a szabálytalanságokat megszüntetik vagy legalább is mérséklék.

### *Rendellenességek a hézagokon való áthaladásakor.*

A kereknek a B és D mellett levő hézagokon való áthaladásakor még van bizonyos mértékű alátámasztás. Az egyik (pl. az I—I) irányban haladó kerék járólapjának külső részét a másik irányú (II—II) sín alátámasztják.

Az A és C melletti hézagokon való áthaladásakor azonban van olyan helyzet, amikor a kerék egyáltalában nincs alátámasztva. Hogy a keréktalpnak a

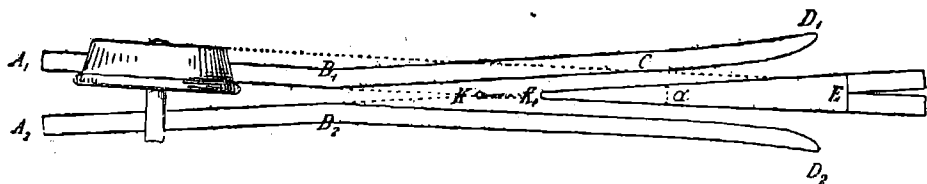
külső részét alátámasszuk, úgy az  $A$ , mint a  $C$  sínkeresztkezésnél ú. n. *könyöksíneket* alkalmazunk. A könyöksínek a 34. ábrán feltüntetett általános elrendezésen  $K$ -val vannak jelölve.

További rendellenesség abból a körülményből származik, hogy a könyöksín a kerék külső szélét támasztja alá, tehát a kerék a hézagban való átlépéskor kisebb futó körön jár, mint ugyanennek a kerékpárnak a túlsó oldalon való kereke.

A tengely ebből az okból nyilván elferdülne, amiből erős oldal-lökések keletkeznének, sőt megeshetnék, hogy a tengely elferdülése következtében a kerék a helytelen hézagba térne s így a járómű ki is sikolhatnék.

Ennek a megakadályozására a hézagokkal szemközt ú. n. *vezető* vagy *terelő síneket* ( $v_1-v_8$ ) alkalmazunk, amelyek a túlsó kereket rendes állásának megtartására kényszerítik, tehát a kerékpár elferdülését megakadályozzák.

Régebben a  $B$  és  $D$  sarokpontok mellett még a  $\tau_1-\tau_4$  terelő síneket is alkalmazták avégből, hogy a hézagokat lehetőleg szűkre lehessen szabni. Újabban szerkesztett ily keresztvételeknél a keresztelés csúcsát készítik úgy, hogy ezt a feladatot is teljesítse.



35. ábra.

A vágánykeresztvételek gyártásakor az  $A$  és  $C$  sarkokban találkozó sínvégeket a hozzátartozó könyöksínekkel, a  $B$  és  $D$  sarokokat pedig a körülöttük fekvő négy vezető sínnel egy-egy összefüggő darabban szokták készíteni.

A keresztelő darabokat *sínkeresztzésnek*, *keresztzésnek* vagy *szívnek* szokták nevezni és pedig az  $A$  és  $C$  pontoknál levőket *egyszerű keresztzésnek* vagy *szívnek*, a  $B$  és  $D$  pontoknál levőket pedig, minthogy alakjuk két egyszerű keresztelés összetételéhez hasonló, *kettős keresztzésnek* vagy *kettős szívnek*.

A kitérőnek második fő alkotórésze (1. ábra) nyilván egyszerű keresztzés.

Az egyszerű keresztzésnek azt a sarkát (35. ábra), amelyben a keresztelő sínek találkoznak, a *keresztelés csúcsának* ( $K$ ), azt a részét pedig, amelynél a könyöksínek elágaznak ( $B_1$  és  $B_2$ ), a *keresztelés könyökének* nevezzük.

Hasonlóság okából a kettős keresztzésnél (34. ábra)  $B$  és  $D$  is keresztelési könyöknek nevezhető.

A kettős keresztezésnél (34. ábra) mindaddig, míg a kerék a könyökgig ( $B$ ) ér, járólapja a nyomkarima közelében van alátámasztva. A könyöksarok elhagyása után a kerék alátámasztása mindinkább eltávolodik a nyomkarimától, amikor pedig a hégag átlépése után  $E$  ponton túl saját vágányának sínjére lép, megint a nyomkarima közelében van alátámasztva. A kerek járólapja azonban kúpos, a talp két széle között szabványos nyomtávú vasutakon mintegy  $6.5^{mm}$  magasságkülönbség van. Nyilvánvaló tehát, hogy a kerék  $B$  pont elhagyása után alásüllyed, hogy azután  $E$  ponton túl megint az eredeti magasságra emelkedjék föl.

Kétségtelen eszerint, hogy ilyen menet ütdéssel jár, amely éppúgy kedvezőtlen a keresztezésre, mint a járóművek.

Ugyancsak ütdések keletkeznek az egyszerű keresztezésnél is (35. ábra) a hégagokon való átlépéskor, ha a könyöksín szintje egyezik a vágányokéval.

Célszerűnek látszott tehát az egyszerű keresztezésnél a bajon úgy segíteni, hogy a könyöksínt addig a  $C$  pontig fokozatosan magasbították, amelyben azt a kerék elhagyja. A fokozatos magasbítás természetesen megfelelt a kerékjárólapp két széle közötti magasságkülönbség mértékének. Ilyen módon nyilván a keresztezés csúcsának vége is tehermentesítve lett.

A hégagon való átlépéskor keletkező ütések azonban ez az elrendezés se szüntette meg.

Nyilvánvaló ugyanis, hogy az ütés csak abban az esetben maradt el, ha a könyöksín magasbítása megfelelt a kerek kúposságának, vagyis új kerekéknél és új könyöksíneknél.

A kijárt kerek a könyöksínnre való átmenetkor erre mérték nagy ütest és még fokozódott az ütés, amikor a magasbított könyöksínről a keresztezés csúcsára mentek át.

Emiatt a könyöksínmagasbítással általában felhagytak, ellenben igen gyakran a keresztezés csúcsát süllyesztik — ez a süllyesztés  $K_1$  pontban (35. ábra) mintegy  $5^{mm}$  — és ezen fokozatosan emelkedik a lesüllyedt kerék a normális magasságra.

Kettős keresztezéseknél (34. ábra) azonban az ütésmérséklésnek most tárgyalt módját sem használhatjuk, mivel itt a  $B$  pontban csatlakozó sínek felszínét a dolog természeténél fogva emelni nem lehet.

Régebben tehát a hégagon való átlépéskor keletkező ütések elhárítására a kettős keresztezéseknél azt a módszert alkalmazták, hogy a kerék nyomkarimáját támasztották alá a sín, a csúcs, valamint a vezető sín közé elhelyezett *zsámollyal*. A zsámoly felszíne a sín szintjénél a nyomkarima magasságával feküdt mélyebben.

A gyakorlatban azonban ennek az elrendezésnek hátrányai mutatkoztak a következő okokból:

a) A nyomkarimák nem egyenlő magasak. Új és kopott keréknél a magasságkülönbség  $9^{mm}$  lehet.

b) A számolyok kikopnak. A nyomkarima vályukat vés beléjük.

c) Amikor a lokomotív egyik tengelye számolyon át fut, a kapcsolt tengelyek igen nagy rázkódtatásokat szenvednek. Ezeknek a rázkódtatásoknak tengelytörések, tehát fokozottabb bajok lettek a következményei.

Mindezeknél fogva újabban olyan keresztezéseket, amelyeknél a nyomkarima számolyokra fut föl, a nagy vasutak nem alkalmaznak.

Az *irányelvek* szerint gyorsvonattal járt vonalakon kerülni kell az oly keresztezések alkalmazását, amelyeknél a nyomkarima fölfut.

Ilyen nyomkarima alátámasztás egyébként bizonyos esetekben — amint később látni fogjuk — szükséges.

Abból a körülményből, hogy a kerekek a keresztezéseken való átmenetkor úgy a könyöksínek, mint a keresztezés csúcsának erős ütést adnak, tehát azokat lényegesen koptatják, mindenesetre az következik, hogy a keresztezéseket kiváló minőségű ellenálló anyagból kell készíteni s emellett lehetővé tenni, hogy úgy a könyöksínek, mint a keresztezési csúcsok külön-külön kicserélhetők legyenek.

### 3. A keresztezési hézag megszüntetése.

A keresztezési hézagokon való áthaladáskor keletkező ütések, valamint nyugtalan menet elhárítására kétségtelenül célravezető módszer a keresztezési hézag megszüntetése.

A keresztezési hézagot meg lehet szüntetni: a) állítható alkotórészekkel és b) olyan módon, hogy a fővágány sínei a keresztezésen megszakítás nélkül mennek keresztül.

#### a) A keresztezési hézag megszüntetése állítható alkotórészekkel.

A francia északi vasúton Poulet már a múlt század hetvenes éveinek elején alkalmazott olyan keresztezéseket, amelyeknek csúcsa egy csap körül elforgatható volt. Ezek a szerkezetek azonban nem váltak be. Kezelésük ugyanis komplikált, záródásuk nem tökéletes, úgy hogy több balesetet okoztak.

Sokkal jobban sikerült kísérlet volt a mozgó könyöksínes szerkezet. Ez az elrendezés újabban igen elterjedt.

A mozgatható rugós könyöksínek főképpen az északamerikai vasutakon terjedtek el. A könyöksínek erős rugó hatása alatt állandóan a fővágányra vannak szorítva, a mellékvágányban menő kerékpár a mozgatható könyöksínt felhasítja.

A szerzett kedvező tapasztalatok alapján a mozgatható rugós könyöksínes keresztezést legújabbban a porosz-hesszeni vasutak is fölvették szabványterveikbe.

Ilyen elrendezésnek főképpen olyan gyorsvonatokra van jelentősége, amelyek az állomásokon megállás nélkül haladnak át. Nyilvánvaló ugyanis,

hogy a keresztezési hézag hiányában a gyorsvonatok járása sokkal nyugodtabb.

Az *irányelvek* ajánlják a mozgatható könyöksín alkalmazását.

**b) A keresztezési hézag megszüntetése a fővágánynak átmenő síneivel.**

Fő- és mellékvágányok keresztezésénél, ha a mellékvágány a fővágányhoz képest alárendelt jelentőségű — pl. fővasútnak iparvasúttal egy szintben való keresztezése —, a fővágányban nincs sínmegszakítás, a mellékvágány szintjét pedig 40—45<sup>mm</sup>-rel a fővágányé fölé emeljük. Ilyenkor a mellékvágányon a közlekedés zsámoly alkalmazásával történik.

**4. A keresztezések hézagainak nagysága.**

**a) A könyöksín és a csúcs közötti hézag.**

Ha azt akarnók elérni, hogy a járóműveknek a könyöksínhez való ütdődése teljesen ki legyen zárva, ennek a *k* hézagnak (34. ábra) éppen akkorának kellene lenni, mint amekkora a váltóban a csúcssín és tőssín közötti hézag. Eszerint tehát ezt a hézagot 58<sup>mm</sup>-re, illetőleg a pontatlanságokra tekintettel, amint ott is említettük, 60<sup>mm</sup>-re kellene fölvenni.

A keresztezési hézag hosszúságának csökkentése céljából azonban felettébb kívánatos a *k* közt lehetőleg szűkre venni, annál is inkább, mert itt a könyöksínek oldallökések ellenében jóval ellenállóbbak, mint a váltóban a csúcssínek, tehát a *k* köz aggodalom nélkül kisebbíthető. Éppen ezért a *k* közt az említett méretnél általában kisebbre veszik.

A N. V. E.-ben 45—50<sup>mm</sup> közt váltakozó értékek fordulnak elő. A szász államvasutakon ez a köz 50<sup>mm</sup>, a porosz, bajor és württembergi vasutakon 49<sup>mm</sup>, a svájci és bádeni vasutakon 48<sup>mm</sup>, a M. Á. V. újabb keresztezéseinél és az osztrák államvasutakon 45<sup>mm</sup>.

A *k* köznek az előbbiek szerint megállapított méretét legalább arra a hossza megtartják, ameddig a könyöksín a kerék alátámasztására szolgál. (A 35. ábra szerint a *C* pontig.) A könyöksínek ugyanis végükön a csúcstól lehetőleg lapos ív közvetítésével 70—100<sup>mm</sup>-re elhajolnak, hogy a kerekek biztosan és lehetőleg ütés nélkül futhassanak be a könyöksín és a csúcs közé.

Az *irányelvek* szerint a *k* köz 45<sup>mm</sup>-nél kisebb nem lehet.

**b) A vezető sínek hézagának bősége.**

A kerékpárok elferdülésének megakadályozása mellett a vezető sín feladata azt is megakadályozni, hogy a kerekek oldalos fekvésük esetén se ütdődjenek a keresztezésnek gyöngye csúcsához.

Mínthogy pedig a nyomkarimák belső élének maximális távolsága 1363<sup>mm</sup> (13. ábra) és a nyomkarima legnagyobb vastagsága, mind a két





Tehát a tökéletes vezetés feltétele:  $\frac{k+c}{n} - (t-k) \frac{n}{2} \leq 0$ ,

amiből:

$$n \geq \sqrt{\frac{2(k+c)}{t-k}} \dots \dots \dots 2.$$

Szabványos nyomtávú vasutakon ( $t=1435^{mm}$ ), a keresztezési csúcs kezdő vastagsága  $c=10^{mm}$  (váltakozik  $8-12^{mm}$  között),  $k=45-50^{mm}$ .

A tökéletes vezetés határa tehát

$$k=45^{mm} \text{ esetén: } n=0.282 = \frac{1}{3.55}, \text{ megfelel } \alpha=16^{\circ}4' \text{-nek,}$$

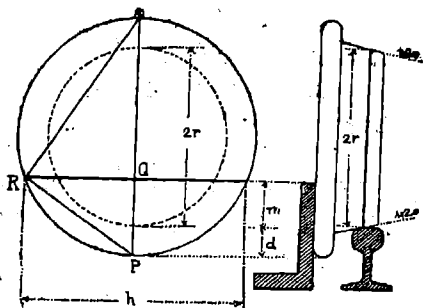
$$k=50^{mm} \text{ esetén: } n=0.294 = \frac{1}{3.4}, \text{ megfelel } \alpha=16^{\circ}44' \text{-nek.}$$

A vezetés nélküli hézag hosszúsága  $x$ , kisebb hajlásoknál  $k=45^{mm}$  és  $k=50^{mm}$  esetén a következő táblázatból látható:

$n=1/4, 1/6, 1/8, 1/10, 1/12$
$k=45^{mm}: x=46, 136, 214, 286, 353, 418, 480, 542, 602^{mm}$
$k=50^{mm}: x=66, 161, 244, 321, 393, 463, 530, 597, 662^{mm}$

A vezetés nélküli hézag hosszúsága eszerint kisebbedő hajlás esetén mindinkább növekedik.

Ezen, a forgalom biztonsága szempontjából kedvezőtlen helyzeten úgy javíthatunk, ha (36. ábra) a kerekek és vezető sínek között levő érintkezés hosszát ( $h$ ) a vezető sínek szintjének lehető magasbításával nagyobbítjuk.



35. ábra.

$PQR$  és  $QRS$   $\Delta$ -ek hasonlóságából nyilván következik, hogy

$$PQ:QR=QR:QS. \quad PQ=d+m; \quad QR=\frac{h}{2}; \quad QS=PS-PQ;$$

$$PS=2r+2d; \quad QS=2r+2d-m-d=2r+d-m,$$

$$\text{tehát} \quad d+m: \frac{h}{2} = \frac{h}{2}: 2r+d-m.$$

$$\text{Ebből} \quad h=2\sqrt{(d+m)(2r+d-m)} \dots \dots \dots 3.$$

Kétségtelen, hogy amíg  $x < h$ -nál, *részleges vezetés* mindig lesz, mert ebben az esetben a kerék már átment a vezetés nélküli hézagrészen, még mielőtt a vezető sínt teljesen elhagyta volna.

A részleges vezetés tehát annál inkább javul, minél nagyobb mértékkel magasbítjuk a vezető sínt. Ennek a magasbításnak azonban határa van.

A nyíltan tartandó tér szabványos szelvénye szerint  $1435^{mm}$  nyomtávú vasutakon a magasbítás szélső határa  $50^{mm}$ .

A M. Á. V. általában  $30^{mm}$  magasbítást alkalmaz, a  $34.5^{kg}$ -os felépítményhez tartozó keresztezésekben pedig  $50^{mm}$ -t. A porosz—hesszeni

vasutaknál a magasbítás a sín bekövetkező kopására tekintettel, aminek folytán a magasbítás nagyobb lesz,  $40^{mm}$ .

A nyomkarima magassága  $27-36^{mm}$  közt váltakozik, vegyük e magasságot átlagban  $d=30^{mm}$ -re és legyen a kerek átlagos sugara  $r=500^{mm}$ .

Ezen föltételek alapján a 3. formulából számítva:

$$m = 0, 10, 20, 30, 40, 50^{mm} \text{ esetén}$$

$$h = 352, 403, 449, 490, 527, 566^{mm}.$$

Ha a  $h$  értékeit  $x$ -nek főntebb talált értékeivel összehasonlítjuk, azt találjuk, hogy  $n=1/4-1/8$  hajlású keresztezéseknél részleges vezetés még  $m=0$  esetén, azaz akkor is van, ha a vezető sín egy magasságban van a tősinnel. Ennek a magyarázata abban van, hogy a kerek és vezető sínek között még  $m=0$  esetén is van érintkezés  $h=352^{mm}$  hosszúságban, minthogy a nyomkarima a vezető sín felső éle alá ér és ez a hosszúság nem egészen  $n=1/8$ -ig nagyobb, mint az  $x$ . Az  $n=1/8$  esetén ugyanis, ha  $k=45^{mm}$ ,  $x=353^{mm}$ . Ellenben az  $n=1/6$  aránynál már a részleges vezetés teljesen megszűnik, mert  $k=45^{mm}$  esetén  $x=418^{mm} > 352^{mm}$ -nél, tehát itt már a vezető sínt magasbítani kell.

Ha azonban  $40^{mm}$ -re emeljük a vezető sínt  $h=527^{mm} > 418^{mm}$ -nél, azaz van részleges vezetés.

Kétségtelen, hogy a vezető sín magasbításával, noha a kerékpárnak a hézagon való áthaladásakor keletkező rendellenességek teljesen nem is küszöböltenek ki, a forgalombiztosság lényegesen nő.

A szerzett kedvező tapasztalatok következtében ma már az egyszerű keresztezéshez tartozó vezető síneket is magasbítják.

Természetes, hogy a vezetés nélküli hézaggal kapcsolatos rendellenességek mértékét oly módon is csökkenthetjük, ha a hézagot megrövidítjük. Ezt elérjük, ha a nyomkarima számára szükséges csatornás hézagot lehetőleg szűkre vesszük.

Ezzel az eléggé bonyolult kérdéssel részletesen *Kopka*\*) foglalkozott és arra az eredményre jutott, hogy legcélszerűbb, ha a vezető sín hézaga változó, a végeken  $49^{mm}$  s a könyökig fokozatosan  $45^{mm}$ -re szűkítendő.

Teljesség kedvéért főlemlítjük, hogy a kettős keresztezéseknél is történt kísérlet arra, hogy nem lehetne-e mozgatható alkotórészekkel áthidalni a hézagot.

*Hochenegger* az osztrák északnyugati vasúton már 1869-ben kísérletezett ilyen szerkezettel.

Ha a hajlás  $n=1:11$  és  $k=50^{mm}$ , akkor még  $m=50^{mm}$  magasbítás esetén is kisebb a  $h$  ( $566^{mm}$ ), mint az  $x$  ( $597^{mm}$ ). Érthető tehát a T. V. az a megállapítása, hogy vágánykeresztezéseknél  $n=1:10$ -nél hegyesebb szöget ne alkalmazzunk.

\*) Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1877.

A gyakorlatban ennek ellenére ennél hegyesebb szögű keresztezéseket tényleg alkalmaznak. Minthogy azonban ebben az esetben, amint a példa is mutatja, a vezetés nélküli hézag hosszúsága a megengedhetőt meghaladja, ilyen keresztezések csakis mozgatható csúcsokkal alkalmazhatók, amikor a hézag úgyis megszűnik.

Ilyen keresztezések előfordulnak az amerikai vasutakon és az osztrák északnyugati vasúton *Hochenegger* által alkalmazott ilyen keresztezés hajlása is 1:10'546 volt.

Az *irányelvek* szerint:

1. Ajánlatos kettős keresztezéseknél a nyomkarima vezetése céljából a vezető síneket magasztítani.

2. A vezetés nélküli hézagnak megszüntetése céljából törekedni kell a kettős keresztezéseknél fölvágható csúcsokat bevezetni.

## 6. A tompa keresztezések.

Láttuk, hogy ha a keresztezés hajlásszöge kicsiny, a kettős keresztezéseknél a vezetés tekintetében nehézségek merülnek föl. Viszont, ha a keresztezés szöge nagy, ha kereken 50°-nál nagyobb, az alátámasztás tekintetében állanak elő nehézségek.

Hogy valamely kereket a hézagon való átlépéskor járólapján kellő módon lehessen alátámasztani, a keréknek a csúcs elhagyásakor már a csatlakozó, illetőleg a csúccsal szemben levő sínt el kell érnie.

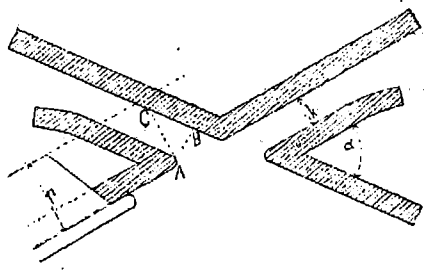
Ehhez az szükséges (37. ábra), hogy a járólap szélessége ( $p$ ) nagyobb legyen, mint a hézagnak a sínre merőlegesen mért szélessége, tehát  $p > AC$ -nél.

A keresztezés hajlásszögének a határértéke tehát az lesz, ha  $p = AC$ .

Az  $ABC$  derékszögű háromszögből

$$\cos \alpha = \frac{AB}{AC}; \quad AB = k + c, \text{ tehát}$$

$$\text{a határérték: } \cos \alpha = \frac{k + c}{p}.$$



37. ábra.

Szabványos nyomtávú vasutakon ( $t = 1435^{mm}$ ) a kerékabroncs minimális szélessége  $130^{mm}$ , a nyomkarima átlagos szélessége  $e = 30^{mm}$ , eszerint  $p = 100^{mm}$ .

Ha átlagban  $c = 10^{mm}$  és  $k$  szélső értékei  $45^{mm}$ , illetőleg  $50^{mm}$ :

$k = 45^{mm}$  esetén  $\cos \alpha = 0.55$ ;  $\alpha = 56^\circ 38'$ ,  $n = 1.518$ .

$k = 50^{mm}$  esetén  $\cos \alpha = 0.6$ ;  $\alpha = 53^\circ 8'$ ,  $n = 1.334$ .

Mindazokban az esetekben, amikor a keresztezés szöge nagyobb a most megállapított határértékeknél, a kerék alátámasztásának folytonossága

egyedül csak a nyomkarima fölfutásával érhető el s ilyen esetekben azt a módszert azok a vasutak is fogadtatják, amelyek egyébként a nyomkarima fölfutását nem alkalmazzák.

Az ilyen keresztezéseket *tompá keresztezéseknek* nevezzük. Ezeknek legfontosabb válfaja a derékszögű keresztezés, ahol tehát mindig szükséges a nyomkarimának számollyal való alátámasztása.

## 7. A keresztezés főbb méretei.

A csúcsnak a vastagságát ( $c$ ) 8—12<sup>mm</sup>-re szokták venni, hogy a gyenge méretű csúcsnak a letördelése elkerültesék.

A keresztezés matematikai csúcspontja a sínek belső élének metszéspontja;  $c$  a valódi csúcs vastagsága (34. ábra). A valódi csúcs távolsága a matematikai csúcsból:  $\frac{c}{n}$ ; a könyök távolsága a matematikai csúcsból:

$\frac{k}{n}$ ; a keresztezés hézagának teljes hosszúsága:  $\frac{k+c}{n}$ .

A könyöksínt a könyöktől kezdve ama pontjáig vezetjük párhuzamosan a sínnel, amelyben a keréktalp a könyöksínt elhagyja (35. ábra). Ez a hosszúság, ha  $p$  a kerék járólapjainak szélességét jelenti, eszerint  $\frac{p}{n}$ .

$t=1435, 1000, 750^{\text{mm}}$  esetén  $p=100-110, 95-100, 75-80^{\text{mm}}$  közt vehető fel.

A keresztezésnek a csúcsát legalább olyan hosszúra kell szabni, hogy a hozzácsatlakozó sínek fejeit ne kelljen megmunkálni. Ha  $a$  a sínfej szélességét jelenti, akkor a csúcs végének legkisebb távolsága a matematikai csúcsból:  $\frac{2a}{n}$ . De még célszerűbb, ha a csúcsához csatlakozó sínek talpait sem kell megmunkálni. Ehhez képest, ha a  $s$  a sín talpának szélessége, a csúcs végének a matematikai csúcsból legalább  $\frac{a+s}{n}$  távolságra kellene érni, föltéve, hogy a keresztezés csúcsához vertikálisan álló sínek csatlakoznak.

A könyökhöz kapcsolt sínrész hosszúságát a csatlakozó sínekre való tekintettel szabjuk meg. Ez a hosszúság, ha a sínek a keresztezéshez hevederekkel kapcsoltatnak, legalább is a fél hevederhosszúság.

A nyomkarima csatornájának a mélysége, ha a karimát számollyal támasztjuk alá, a nyomkarima átlagos magasságával egyenlő, tehát 30<sup>mm</sup>.

Az átlagosnál alacsonyabb karimájú kerekek ugyan a számolynak nem vészik hasznát, de a kerekek túlnyomó részére a menet nyugodt lesz. Avégből, hogy a magasabb nyomkarimák a számolyra enyhén jussanak föl, a nyomkarima csatornáját, illetőleg a számolyt mindkét irányban 15—20‰ enyhe lejtőjű, fölfutó lapokkal látjuk el. Keskeny nyomtávú (10<sup>m</sup> és 0.75<sup>m</sup>) vasutakon a nyomkarima alátámasztása esetén a csatorna mélységét 25<sup>mm</sup>-re szokták venni.

Ha a nyomkarima alátámasztását nem tervezzük, a csatorna mélységét a legnagyobb karimamagasságra tekintettel szabványos nyomtávú vasutakon legalább 40<sup>mm</sup>-re, keskeny nyomtávú vasutakon pedig mintegy 33<sup>mm</sup>-re veszik föl.

A T. V. 8. §-a szerint szabványos nyomtávú vasutakon 38<sup>mm</sup> mélység a nyomkarima számára szabadon tartandó. Ez a 38<sup>mm</sup> nyilván a sínek megengedhető legnagyobb kopásával 10—13<sup>mm</sup>-rel nagyobbítandó, úgy hogy ha a nyomkarima fölfutását még kopott sínek esetén is meg akarjuk akadályozni, 48—51<sup>mm</sup> csatornamélység ajánlatos.

A könyöksín magassbftása, amennyiben ilyen t tervezünk, szabványos nyomtávú vasúton 6—7<sup>mm</sup>, keskeny nyomtávún pedig 4.5—6<sup>mm</sup> között van. A magassbftás azután vagy megmarad a könyöksín végéig, vagy pedig enyhe lejtővel visszavezetjük.

A csúcs felszínét úgy kell alakítani, hogy gyöngye vége terhet ne vigyen, hanem csak a nyomkarimát terhelje. A kerekek kúposága miatt tehát szükséges, hogy a csúcs a sínek szintjénél legalább 5<sup>mm</sup>-rel mélyebben feküdjék. A kerék terhének viselésében a csúcs attól a pontjától osztható, amelyben a fej szélessége a rendes sín fejszélességének mintegy felét, illetőleg kétharmadát eléri.

A keresztezésnél minden átmenet enyhe hajlású síkokkal vagy érintőleges görbe felületekkel történjék.

### 8. A keresztezések anyaga és szerkezete.

A keresztezések anyagától és szerkezetétől azt kívánjuk, hogy:

- a) a forgalom biztossága megóvassék;
- b) síma, ütődéstől ment járást biztosítson;
- c) beszerzési ára ne legyen nagy, jókarban tartása ne kerüljön sokba;
- d) a hó és jég lehetőleg kevés bajt okozzon.

A manapság alkalmazott keresztezések *három* főcsoportba oszthatók:

- α) keresztezések egy darab öntvényből;
- β) sínekből való keresztezések folyasztott acélcsúccsal, ezek a *csúcsbetétes* keresztezések és
- γ) csupán sínekből gyártott keresztezések.

#### α) Öntött keresztezések.

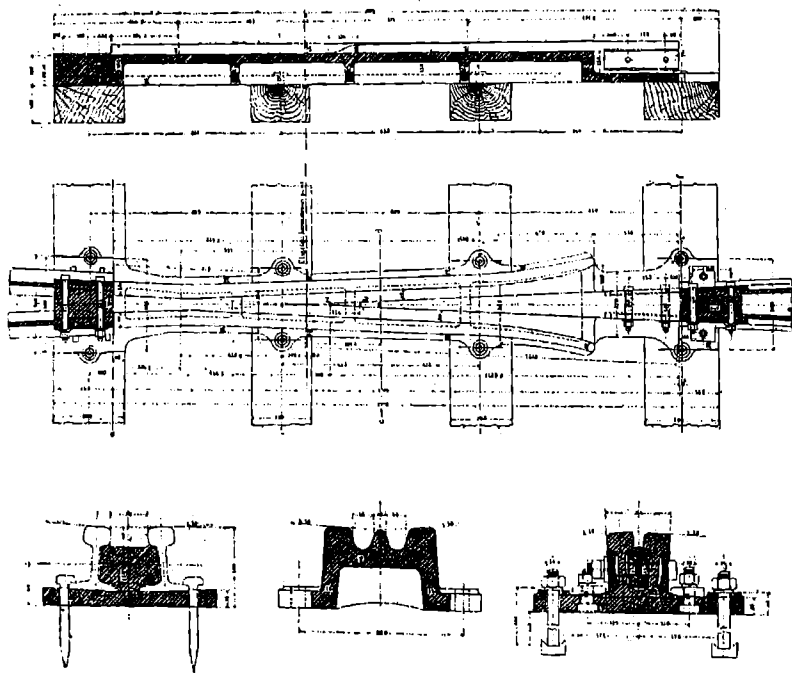
Az öntött keresztezéseket régebben kiterjedt mértékben alkalmazták. E téren az úttörés érdeme elsősorban hazai iparunkat, a budai Ganz-gyárat illeti. Az ú. n. *keményöntésű* vagy *kéregöntésű* Ganz-féle keresztezések világszerte híresek voltak.

A kéregöntés folyékony öntött vasnak fémformákba való beöntésekor áll elő. A hirtelen lehülés következtében a fémfal mellett az öntvény felületén fehér üvegkemény vasréteg képződik, amely rétegnek legalább 10—15<sup>mm</sup> vastagnak kell lenni.

A múlt század 80-as éveiben nálunk majdnem kizárólag kéregöntésű kereszttezéseket alkalmaztak. Ezek a kereszttezések lényegükben hosszúkás alakú, alsó részükben üreges, teknőszerű öntvényből állanak, amelynek felső lapján a csúcsot és könyökrészt alkotó kemény kérgű domborodások vannak.

Újabban ilyen kereszttezéseket nagy vasutak legfeljebb mellékvonalaira szereznek be.

Vannak megfordítható és meg nem fordítható öntött keresztlezések. Az előbbiekhöz fűzött remények, éppúgy mint a sarus síneknél, nem



38. ábra.

váltak be. A meg nem fordítható öntött kereszttezéseknek szélesebb felfekvési felületük van, tehát biztosabban fekszenek.

A keresztzés mindkét végén fecskéfarkalakú toldások vannak, amelyekhez a csatlakozó sínek csavarokkal vannak hozzákötve. Öntött kereszttezésekhez a rendes sínek alátámasztott illesztéssel csatlakoznak.

Az öntött kereszttezések javított alakja a folyasztott acélból készült öntött keresztzés. Ilyen kereszttezéseket a N. V. E.-ben hosszú ideig kiterjedt mértékben alkalmaztak és még ma is nagy számmal vannak ilyen kereszttezések az állomásokon (38. ábra).

Kerestztalpfák alkalmazása esetén az öntött kereszttezések általában egy átmenő lemezre vannak erősítve.

Minthogy a keresztzési öntvényeket nem lehet olyan hosszúra készí-

teni, hogy a kitérőnek addig a végéig érjenek, ahonnan kezdve már a felépítményt ismét a szokásos módon állíthatják elő, kénytelenek vagyunk a keresztezési öntvény után rövid kiegyenlítő síneket elhelyezni.

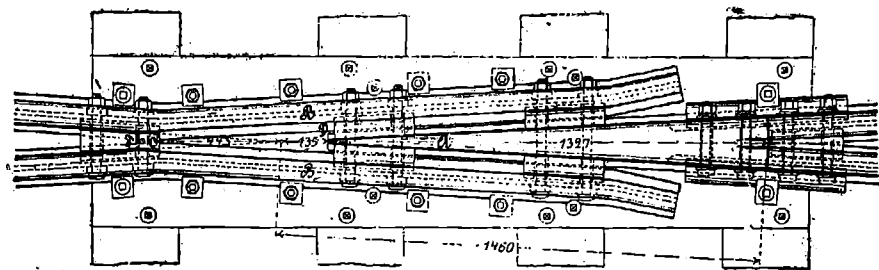
Anglia és Amerika nem ismeri ezeket a keresztezéseket, újabban már a N. V. E.-ben sem igen szereznek be ilyen keresztezéseket, mert az alátámasztott illesztésen a járás kemény és a d) alatti feltételnek a csatornának szűkre szabott mérete következtében nem felelnek meg.

Manapság fővágányokban általában sínekből készült keresztezéseket alkalmaznak.

β) *Keresztezés sínekből folyasztott acélsúcscsal (csúcsbetétes keresztezés).*

A 39. ábra tüntet föl alaprajzban ilyen keresztezést. Ezt az elrendezést használják a porosz, bajor, szász, württembergi vasutak, a svájci szövetségi vasutak, valamint a M. Á. V. is.

A legtöbb vasút az ilyen keresztezéseket szintén átmenő talplemez



39. ábra.

közvetítésével erősíti az alátámasztó gerendákhoz. A porosz vasutak vaskeresztgerendák alkalmazásakor ezt a talplemezt elhagyják.

A bajor vasutak viszont vaskeresztgerendák alkalmazásakor a talplemez és a vaskeresztgerenda közé elastikus betéteket, 20<sup>mm</sup> vastag nemezlapokat helyeznek el, hogy a keresztezésen lágyabb legyen a járás.

γ) *Tisztán sínekből gyártott keresztezések.*

A M. Á. V. a góliát felépítményi rendszerben alkalmaz ilyen keresztezést (40. ábra). A porosz-hesszeni, a badeni, a szász államvasutakon is használják az ilyen keresztezéseket, amelyek leginkább Amerikában vannak elterjedve.

\*

A N. V. E. technikai bizottságának legutóbb 1912-ben *Utrecht*-ben tartott ülésén a különböző anyagú és szerkezetű keresztezésekre a következő vélemény alakult ki:

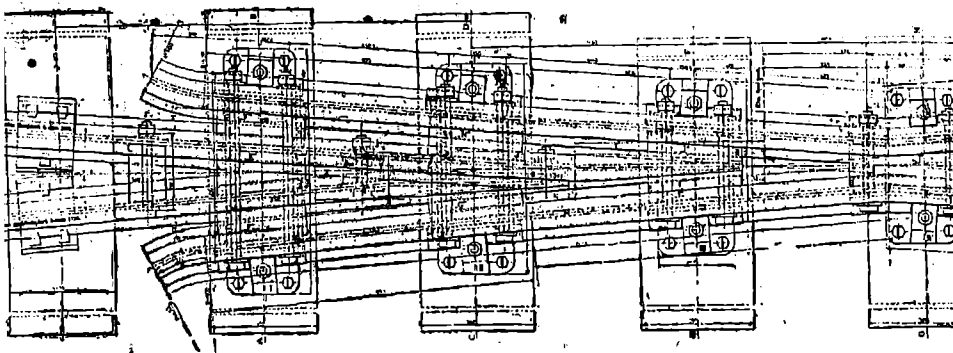
Kéregöntésű keresztezések már csak szórványosan, régebbi időkben

vannak és egyes vasutaknál beváltak. A keresztezési öntvényeknél általában előnyt adnak a meg nem fordíthatóknak.

A sínekből összeállított keresztezések általában beválnak.

A sínekből készített keresztezéseknek csúcsbetéttel vagy anélkül előnyei, hogy a járműveknek rugalmasabb alátámasztást adnak, mint a nehéz üllőképpen működő folyasztott acél keresztezési öntvények, továbbá lehetővé teszik lengő illesztésnek alkalmazását és azt is, hogy egyes alkotórészek kicserélhetők anélkül, hogy az egész keresztezést ki kellene venni a pályából.

Beszerzési áruk viszonylagosan alacsony, fekvésük nyugodt, a rajtuk való járás síma, jókarbantartásuk, mivel egyes részeik gyorsan kicserélhetők, gazdaságos.



40. ábra.

Több vasút azonban a közönséges sínanyagot sínkeresztelés céljaira lágynak találja. Éppen azért a síncsúcsoknak, valamint a könyöksíneknek kopás elleni szilárdságát edzés útján nagyobbítják. Azt találták, hogy ha az edzést kellő előrelátással hajtották végre, a törés veszélye elkerülhető.

Könyök- és csúcssínek  $80 \text{ kg/mm}^2$  szilárdságú és 10%-os nyílású acélból általában beváltak.

## 9. A vágánykeresztelődések kitűzési sémája és vázlatos megjelölése.

Ha a keresztelő vágányok tengelyvonalait meghúzzuk, metszéspontjuk  $E$  adja a keresztelődés matematikai középpontját.

A keresztelődés kitűzésére és lerakására ismernünk kell az  $AE = EC$  és  $BE = ED$  hosszúságokat (41. ábra). Minthogy az ábrán a keresztelő vonalak a sínek *belső éleit* jelentik, nyilván  $A$  és  $C$  az egyszerű keresztelések matematikai csúcspontjai, tehát  $BF = t$ .

Az  $ABFD$ -ből:

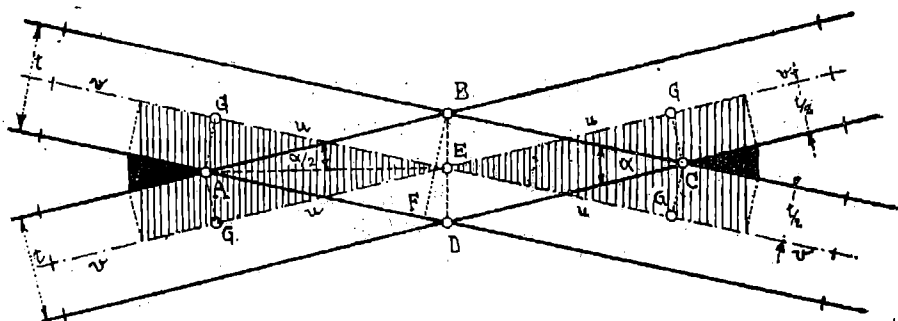
$$AB = \frac{t}{\sin \alpha} \dots \dots \dots 1.$$



Az  $ABE\Delta$ -ból:  $AE = AB \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$  és  $BE = AB \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$ , minthogy pedig  $\sin \alpha = 2 \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$ ;

$$AE = \frac{t}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} \quad . \quad . \quad . \quad 2. \quad \text{és} \quad BE = \frac{t}{2 \cos \frac{\alpha}{2}} \quad . \quad . \quad . \quad 3.$$

A vágánykeresztvezdések vázlatos megjelölésekor a sínszálak élei helyett a keresztvezd vágányok tengelyvonalait rajzoljuk meg  $\alpha$  szög alatt (41. ábra). Ezekre a tengelyvonalakra azután felrakjuk azt az  $u$  hosszúságot, amely a keresztvezd középpontja ( $E$ ) és az egyszerű keresztvezd végei



41. ábra.

között fekszik és a vágánytengelyek közben fekvő részét rendszeresen vonalozással tesszük feltűnőbbé.

Fel szokták továbbá még rakni az egyszerű keresztvezdhez csatlakozó annak a sínszálnak a hosszúságát ( $v$ ), amelynek végében a keresztvezd vágányok illesztései szemközt fekszenek, ahonnan kezdve tehát a vágányok már normálisak.

Különböző hajlású vágánykeresztvezdéseknél  $u$  és  $v$  megközelítő értékei

$n$	$u$	$u + v$
1: 7	11·5 <sup>m</sup>	13·0 <sup>m</sup>
1: 8·5	15·0 <sup>m</sup>	20·0 <sup>m</sup>
1: 9	15·0 <sup>m</sup>	20·0 <sup>m</sup>
1: 10	16·0 <sup>m</sup>	20·5 <sup>m</sup>

## 10. Az egyszerű keresztvezdhez tartozó vezető sínek.

A 3—3·75<sup>m</sup> hosszú s vagy közönséges sínből, vagy különleges szögvas keresztmetszetű vasból készült vezető sín közepe szemben van a keresztvezd hézaggal. A vezető hézag a legszűkebb helyen 41<sup>mm</sup>, a vezető sín végén 75—100<sup>mm</sup>. Manapság ezt a vezető sínt is a tő sín szintje fölé emelik.

## XII. A kettős vagy összefont kitérők.

Állomásbővítések alkalmával sokszor előfordul, hogy a rendelkezésre álló terület nem elegendő két egyszerű kitérőnek egymás után való elhelyezésére. A két egyszerű kitérőt ilyenkor egymásba toljuk és így áll elő a kettős vagy összefont kitérő.

A területmegtakarítás eléggé jelentős, mert míg pl. két egymás után következő 1:10 hajlású kitérő mintegy 60<sup>m</sup> hosszúságot igényel, a megfelelő kettős kitérő ennek a hosszúságnak csak mintegy  $\frac{2}{3}$ -ad részét (42. ábra). Emellett végeredményében a jókarbantartás is gazdaságosabb. Általában föl lehet venni, hogy forgalmas mellékvágányban fekvő kettős kitérő jókarbantartása évenként 75 napszámot igényel, ezzel szemben ugyanilyen forgalmú vágányban fekvő két egyszerű kitérőé 100-at. A kettős kitérők tehát minden tekintetben gazdaságosabbak, mint az egyszerűk és bizonyos, hogy a jövőben alkalmazásuk nagyobb tért nyer.

42. ábra.

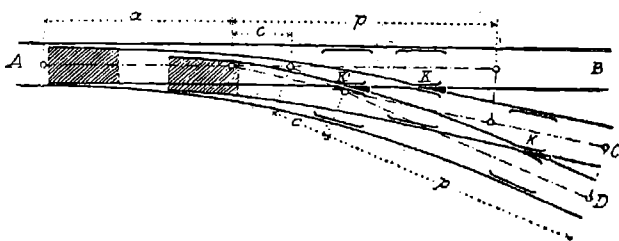
A kettős kitérőnek kettős váltós alakját az 5. ábrán tüntettük föl. Ez az elrendezés hátrányos. A mozgó alkotórészek, két-két csúcson, egy helyre vannak halmozva. Ezért készítésük meg van nehezítve, átállításuk pedig tévedésekre nyújthat alkalmat. Emellett az egyenes törzsvágányban két keresztezés (*k*) egymással szemben van, ezen a helyen tehát a vezetés nem egészen biztos.

Éppen ezért a kettős kitérőknek nem ezt az alakját, hanem az *eltolt kettős kitérőket* alkalmazzák (6., 42. ábra).

Az egyszerű kitérővel összehasonlítva látható, hogy itt három egyszerű keresztezés van. Ezek közül (6. ábra) a  $k$ -val jelölt keresztezések

teljesen azonosak az egyszerű kitérőnél keletkező keresztezéssel, a harmadik  $k'$ -sal jelölt keresztezés azonban ettől eltérő, mert beleesik a kanyarulatban fekvő tulajdonképpeni kitérőbe.

A N. V. E.-ben köríves vágányban keresztezést hosszú ideig általában nem alkalmaztak, rendszeren rövid egyeneseket iktattak be a körívbe, hogy



43. ábra.

a keresztezés egyenesbe essék.

A francia, belga és angol vasutakon szerzett tapasztalatok szerint azonban a kanyarulatnak a középső keresztezési darabon való keresztülvitele egy-

általában nem aggályos, ha az ívben fekvő keresztezés hézagjával szemben fekvő vezető sín közét ( $\nu$ ) a nyombővítés mértékével növeljük.

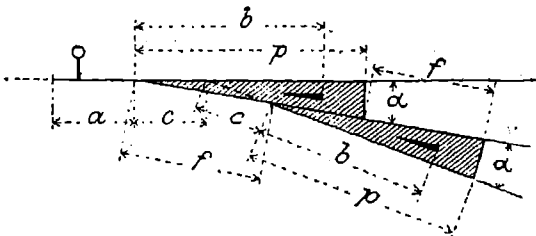
Újabban angol mintára kiváltképpen az egyoldalú eltolt kettős kitérőket alkalmazzák (7. ábra).

Az egyoldalú eltolt kettős kitérőnél a 2-ik kitérő az elsőben kezdődik. Nyilvánvaló, hogy ezt a rendszert folytatni is lehetne, a 3-ik a 2-ikban venné kezdetét stb. Így állanának elő az ú. n. *kitérő sorok*.\*)

Az egyoldalú eltolt kettős kitérőknél rendszeren az összefont két kitérő mindegyikének ugyanaz a hajlású, de előfordulnak kivételek is. Így pl. a svájci szövetségi és a bádeni vasutaknál az eltolt kettős kitérőben, az egyik kitérő hajlása 1:8, a másiké 1:10.

Fővágányokban kettős kitérők alkalmazását lehetőleg kerülni kell.

A 43. ábra tüntet föl egy egyoldalú eltolt kettős kitérőt a vágány-tengelyek megjelölésével, a 44. ábra pedig a kettős kitérőnek vázlatos megjelölését. Ezen az ábrán az általunk eddig alkalmazott jelölés alapján:  $p = b + i$ .



44. ábra.

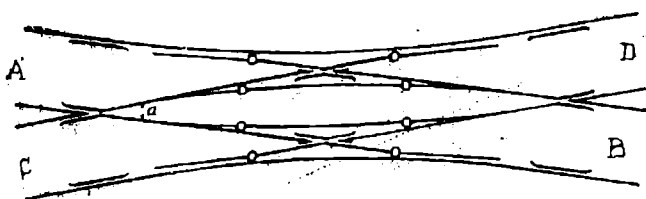
A vázlatos megjelölésen föltüntetett hosszúságok nagyságára tájékoztatást a következő példa ad:  $n = 1:10$ ;  $n_1^{**}) = 1:8$ ;  $a = 13.5^m$ ,  $c = 5.25^m$ ,  $b = 15.9^m$ ,  $p = b + i = 21.1^m$ ,  $f = 10.4^m$ .

\*) Dr. Ing. Bäseler. Die Anpassungsfähigkeit von Weichenreihen. Zeitung d. V. D. Eisenbahnverwaltung 1918. Nr. 32.

\*\*) A középső keresztezés hajlása.

### XIII. Az angol vagy keresztezési kitérők.

Állomásokon a szükséges vágánykapcsolások követelményeinek az egyszerű és kettős kitérők nem mindig felelnek meg. Sokszor kell olyan elrendezést kialakítani, amelynek az alapja két vágány kereszteződése. A vágánykereszteződésnél azonban (45. ábra) csak az  $AB$  vagy  $CD$  irány-



45. ábra.

ban lehet közlekedni. Az a feladat, hogy az  $AD$ , illetőleg  $CB$  irányban is lehetséges legyen a járművek átmenete, teremtette meg az angol vagy keresztezési kitérőt. Ez a kitérő eléggé bonyolultnak látszik, de a vasúti üzemben ma már nélkülözhetetlen.

#### 1. Az egyszerű angol kitérő.

Az egyszerű angol kitérő lehetővé teszi két hegyes szög alatt (45. ábra) keresztező vágány ( $AB$  és  $CD$ ) között a vonatok áthaladását az egyik vágányról a másikra olyan módon, hogy a tompa szög alatt találkozó  $C$  és  $B$  vagy  $A$  és  $D$  vágányrészek között összeköttetést létesítsünk.

Látni tehát, hogy az egész kapcsolás, beleértve a váltókat is, a szélső egyszerű keresztezések közötti területen fekszik.

Ha a kereszteződő vágányoknak csak egyik oldalát kötjük így össze az egyszerű angol kitérő (fél vagy egyoldalú angol kitérő) keletkezik, amelyben a kereszteződéshez tartozó két egyszerű és két kettős keresztezésen kívül még két váltó van alkalmazva.

#### 2. A kettős angol kitérő.

Ha az előbb említett cél érdekében a vágányoknak mindkét oldalát összekötjük, a kettős (teljes vagy kétoldalú) angol kitérő keletkezik (45. ábra).

A kettős angol kitérő fő alkotórészei a vágánykereszteződésnek már említett két-két keresztezésén kívül négy váltó.

A kettős angol kitérő tulajdonképpen a kereszteződő vágányok legteljesebb összeköttetése. A vonatok ugyanis ennek segítségével az  $AB$  és  $CD$  irányokon kívül az  $AD$  és  $CB$  utakon is közlekedhetnek.

A kettős angol kitérőknek az állítása oly módon történik, hogy ugyanazon a végen a két csússín pár vagy ellenkező, vagy ugyanabban

az irányban mozog. Az előbbi esetben vagy a két egyenes, vagy a két íves vágányút egyidejűleg szabad a menetre, utóbbi esetben pedig egyidejűleg egy egyenes és egy íves vágányút.

Az állító szerkezetbe kapcsolt teljes angol kitérőnél a csúcssínpárok mind a két végén rendszeren ugyanabban az irányban mozognak, a kézzel állított angol kitérőnél ellenben a két csúcssínpár rendszeren ellenkező irányban mozog.

Az utóbbi esetben a két belső váltócsúcssín vezető éleinek egymástól való távolságát  $a$ -t (45. ábra) olyan nagyra kell venni, hogy a két csúcssín nyitott helyzetben egymás mellett elérjen. Az  $a$  méretnek tehát legalább is egyenlőnek kell lenni a kétszeres csúcssínfölnyitással, hozzáadva még a csúcssín csúcsnál levő szélességének kétszeresét.

Az  $a$  távolságból, a csúcssín eltérítő szögéből és a kitérő vágány sugarából kiadódik az angol kitérő keresztezési viszonya  $n$ .

A T. V. szerint angol kitérőknél  $n$ , a kettős keresztezések vezetés nélküli nagy hosszúsága miatt nem lehet kisebb, mint 1:10, viszont azonban, ha a kitérő sugara 180<sup>m</sup>-nél kisebb nem lehet, 1:8-nál nagyobb  $n$  alig érhető el.

A T. V. fővasutak angol kitérőiben  $n=1:9$  hajlást ajánl, rendező vágányok kitérőiben általában, ahol az élesebb ív kevésbé hátrányos,  $n=1:8$  hajlás is alkalmazható.

Ahol 1:10-nél kisebb hajlású angol kitérők fordulnak elő, ott mozgatható keresztezési csúcsok alkalmazása szükséges. Ilyen angol kitérőket alkalmaz  $n=1:10$ , 1:12 és 1:15 hajlással a Pennsylvania-vasút és  $n=1:10\cdot546$  hajlással az osztrák északnyugati vasút.

Egyékbént az angol kitérők kiképzésében általában ügyelnek arra, hogy az egyszerű kitérő váltója és keresztezési darabja változtatás nélkül alkalmazható legyen. A belső csúcssíneknek és a hozzájuk tartozó talplemezeknek előálló végét azonban sokszor ferdén levágják, hogy a váltó közelebb juthasson az egyszerű keresztezéshez, miáltal az íves vágánynak kanyarulati viszonyai kedvezőbbé válnak.

### 3. Az angol kitérő váltóinak állítókészülékei.

Minden egyes váltónak lehet külön, de lehet két váltónak, sőt négynek egy közös állítókészüléke.

A gyakorlatban csak *kétállítós* és *egyállítós* angol kitérők vannak.

A két állítós angol kitérő kezelése, amennyiben a váltókat a helyszínén állítják, körülményesebb. A váltóörnek a vágányokon keresztül kell mennie.

Lényegesen egyszerűbb az egyállítós angol kitérő kezelése. Ennél az üzembiztosság is fokozódik, minthogy egymástól való függőségük-nél fogva, mindegyik váltó a helyes állásba jut. Ezt az előnyt viszont

csökkenti az az egyidejűleg föllépő hátrány, hogy az összes csúcssínek egyidejű mozgatásával járó nagy erőfőlhasználás miatt könnyen veszélyes *feles állások* lehetnek, amelynek elkerülésére tehát kiváló gondot kell fordítani.

Az egyállítós teljes angol kitérőnél a váltóállítóemelő egyik állásában mind a két egyenes irányra, másik állásában pedig a két kitérő irányra egyidejűleg állítatnak a váltócsúcssínek.

A mind a két egyenes irányra való állításkor a két belső csúcssín egymás felé mozog. Ekkor tehát  $a$ -nak (45. ábra) valóban olyan nagynak kell lenni, hogy a két csúcssín nyitott állapotban egymás mellett elférjen,

A kétállítós angol kitérőnél tehát a fölnyitás nagysága nagyobb lehet, minthogy a belső két csúcssín egyidejűleg nem állítatik.

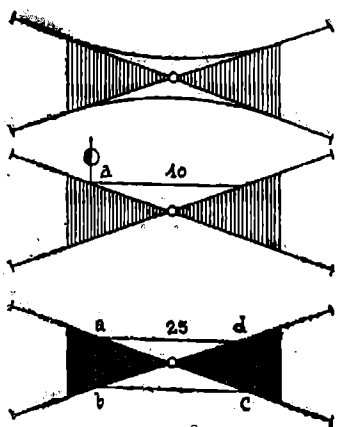
Az egyállítós angol kitérők manapság már a kivételek közé tartoznak. A biztosítóberendezések alkalmazása óta egyállítós szerkezet csak alárendeltebb jelentőségű kitérőknél fordul elő.

Amióta ugyanis az angol kitérők váltóit is bekapcsolják a biztosítóberendezésbe, a váltóórnek nem kell a vágányon átjárni. A kétállítós angol váltók ellen fölhozott ez az ellenérvélés tehát ma már nem helytálló.

Viszont a biztosítóberendezésekbe kapcsolt váltók megfelelő speciális szerkezetek alkalmazásával feles állásba nem jöhetnek.

#### 4. Az angol kitérők vázlatos megjelölése.

Az angol kitérők vázlatos megjelölése egyezik a vágánykeresztvezető, déseknek ismertetett megjelölésével. Megkülönböztetésül azonban régebben köríveket, újabban egyeneseket húznak a szárak közé (46. ábra) és pedig



46. ábra.

csak az egyik vagy mind a két oldalon aszerint, amint *egyszerű* vagy *kettős* angol kitérőt akarunk jelölni.

A helyszínén állított angol kitérőnél a váltóállítót egy tárcsával jelöljük. A csúcspárok megjelölésére a csúcsok mellé az egyszerű angol kitérőknél  $a$  és  $b$ , a teljesnél  $a$ ,  $b$ ,  $c$  és  $d$  betűket írunk.

#### 5. A rövidített angol kitérők.

Az angol kitérőknek manapság különösen nagy jelentősége van állomások bővítésével kapcsolatos vágánykapcsolásokban, mert alkalmazásuk által az egyszerű kitérőkkel szemben lényeges területmegtakarítás érhető el. A forgalom biztonság szempontjából korábban ellenük fölmerült aggodalom, amióta igen hegyes szöget nem alkalmaznak, megszűnt.

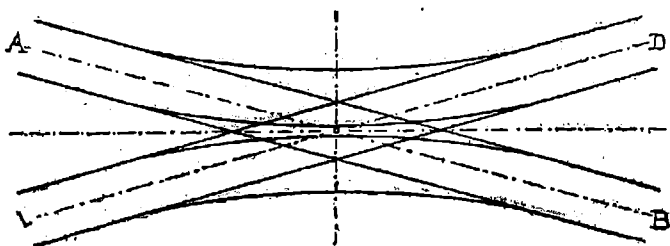
A német rendes nyomtávú vasutakon 1903-tól 1908-ig a kitérők számának szaporodását a következő táblázat mutatja:

Év	Egyszerű kitérő	Kettős kitérő	Angol teljes kitérő	Angol fél kitérő
1903 --- --- --- ---	126.645	3277	10.395	7644
1908 --- --- --- ---	145.678	4630	14.816	9132
Növekedés % --- ---	15%	41%	42%	19%

Látszik tehát, hogy a kevesebb területet igénybevevő kitérők száma a legnagyobb mértékben növekedett.

Sőt legújabban már *rövidített* angol kitérőket szerkesztenek avégből, hogy állomásbővítésekkor szűk helyi viszonyok esetén is lehetséges legyen célszerű vágánykapcsolásokat létesíteni.

Amíg a rendes angol kitérőnél a kitérő ív a keresztezési négyszögön belül, tehát a két egyszerű keresztezés között marad, a rövidített angol



47. ábra.

kitérőnél a kitérő ívet a keresztezés előtt kezdjük. Ezáltal (47. ábra) természetesen az angol kitérő mind a két végén két-két újabb egyszerű keresztezés áll elő.

## 6. Az angol kitérők jelzői.

Az angol kitérők jelzése a különböző vasutakon különböző.

Ha mind a négy váltót egy helyről egyidejűleg állítják, elég egy váltójelző. Ez aztán aszerint, amint a négy csúcspár az egyenes irányra vagy a kitérőre áll, a két esetre különböző, de a kitérő mind két vége felé egybevágó alakjelzést mutat.

Ha pedig két egymás mellett fekvő csúcspárt állítanak egy állító-szerkezettel, akkor célszerű két vagy négy jelzőlámpást alkalmazni aszerint, hogy a két csúcspár az átállításkor ellenkező vagy ugyanabban az értelemben mozog.

A magyar vasutakon érvényes jelzési utasítás szerint angol kitérőknél a következő jelzések érvényesek.

Ha az *egyállító*s angol kitérő váltói az egyenes irányokba állanak, akkor biztosított vagy megbízhatóan elzárt váltók esetén mindkét irány felé vertikálisan álló *fehér*, nem biztosított, vagy meg nem bízhatóan

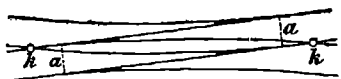
elzárt váltók esetén pedig mindkét irány felé vertikálisan álló *zöld* négyyszög.

Ha az *egyállítós* angol kitérő váltói a kitérő irányokba állanak, *fehér* kettős nyíl fekete mezőben mind a két irány felé.

Ha a *kétállítós* angol kitérő váltói a főirányba állanak, vertikálisan álló *fehér* négyyszög fekete mezőben, ha a mellékirányba állanak, *fekete* kereszt fehér mezőben, ha a balra, illetőleg jobbra kitérő irányba állanak, *fekete* nyíl fehér mezőben, hegyével balra, illetőleg jobbra. Az utóbbi három jelzés lehet *fehér* jelző ábra fekete mezőben is.

## 7. Kitérők egymásba fonódása.

A kettős angol kitérőből sajátoságos vágánykapcsolás, a *kitérők egymásba fonódása* áll elő, ha az egyik egyenes vágány elmarad. Ennek



48. ábra.

következménye, hogy két váltó és a két kettős keresztezés is elmarad (48. ábra). A megmaradt egyenes vágányból az eltérítés mind a két irányban jobbra, vagy más elrendezésnél balra történik.

## XIV. Keresztgerendabeosztás és a sínek illesztése a kitérőkben.

### A keresztgerendák beosztása.

A kitérők majdnem kizárólag keresztgerendákkal vannak alátámasztva. Hosszgerendák alkalmazása erre a célra ugyanazokból az okokból nem ajánlható, mint a nyílt pályán.

Arra a kérdésre, hogy a kitérőkben talpfák vagy vaskeresztgerendák célszerűbbek-e, a N. V. E.-ben az a vélemény alakult ki, hogy a kitérőknek vaskeresztgerendákra való fektetése gyorsabban, könnyebben és pontosabban történhetik, mint talpfákra. Az ilyen kitérőkön az üzem biztonsága fokozottabb, a vaskeresztgerendákhoz való megbízhatóbb megerősítés miatt pedig a rajtuk lévő járás nyugodtabb. Egyedül azt a hátrányt lehet ellene felhozni, hogy kisiklásoknál esetleg a kitérőben nagyobb mértékű rongálások keletkezhetnek.

Az alátámasztó keresztgerendák a kitérőnek váltó felőli oldalán a fővágányra merőlegesen, a keresztezés felől levők pedig a keresztező szög felező vonalára merőlegesen fekszenek. A keresztgerendáknak ezt az irányeltérítését pár közbenső keresztgerenda közvetíti.

Nyilván olyan hosszú keresztgerendákat kell alkalmazni, hogy azok a kitérő mind a két vágányát közösen támasszák alá.

A közös keresztgerendák között az utolsó rendszerint a keresztezést követő első sínillesztés után jövő keresztgerenda.



Talpás felépítmény esetén ezeket a hosszabb talpfákat *külön talpfáknak* nevezik. A külön talpfák hosszúságát a külső sín-szálak távolságának nagyobbodásával nem egyenletesen, hanem csoportosan nagyobbítják, hogy a külön talpfák készletének beszerzését lehetőleg egyszerűsítsék.

Igy pl. a M. Á. V.-on a külön talpfákkal együtt a következő hosszúságú I. rendű talpfák vannak: 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 3,0, 3,2, 3,4, 3,6, 3,8, 4,0, 4,2, 4,4, 4,6, 5,2<sup>m</sup>.

A keresztgerendabeosztásnak nyilván olyannak kell lenni, hogy a szükséges biztonság megóvassék. A nyílt pálya kanyarulataiban alkalmazott keresztgerendatávolság itt legfeljebb mint maximum lehetséges.

A váltónál a keresztgerendaköz a folyópályán alkalmazott rendes köznek 0,8—0,9-ed része. Figyelembe kell ugyanis venni, hogy a csúcs-sínek alátámasztása a sín-székeken keskeny és hogy szabadon fekszenek. Ajánlatos, hogy a csúcs és gyök is keresztgerenda fölé essék, az állító-készülék helyénél pedig lehetőleg keskeny köz legyen, hogy az állító-készülék talpa ne legyen igen nagy.

Ügyelni kell arra is, hogy a keresztelés legalább négy keresztgerendán feküdjék, mert három keresztgerendán nyugvó keresztelés himbaként működhetik.

### A sínillesztések.

A keresztgerendák beosztásával együtt jár a sínillesztések elosztása, tehát a sínkiosztás.

A kitérő sín kiosztásánál lehetőleg normális hosszúságú síneket kell felhasználni és kiegészítő sínek alkalmazását, amennyiben lehetséges, kerülni.

Ha azonban a normálisnál rövidebb sínek alkalmazása el nem kerülhető, semmi esetre sem ajánlatos rövid kiegészítő síneket alkalmazni és lehetőleg a rendelkezésre álló ívsínek kombinálásával kell a sínkiosztást végezni.

Nyilvánvaló, hogy a váltóban arra a hosszúságra, amelyre a csúcssín a tőssínnel érintkezik, a tőssínt nem lehet illeszteni, mert a tőssínek hevederei a csúcssíneknek útjában állának és mert az illesztéssel járó tökéletlenségek miatt a csatlakozás nem volna pontosan fenntartható.

Általában célszerű a tőssíneket nem a csúcssínek mellett, hanem csak a végeiken túl illeszteni. Ezzel az eljárással az a további előny is jár, hogy ilyen módon a váltót teljesen önállóan lehet felszerelni és helyére tolni. Kétségtelen, hogy ilyen elrendezés esetleges kiváltások alkalmával a munkát igen gyorsítja.

Ugyanebből a szempontból igen előnyös, ha az egész kitérő hossza a használt rendes sínek többszöröse. Ha ugyanis kicserélésről, vagy új kitérő befektetéséről van szó, a teljes kitérőt rendszeren a pályától oldalt

elkészítik s így forgalom közben két vonat között, ú. n. vágányzár alatt (1—2 óra) befektetik az új kitérőt.

A 42. ábra egy kettős kitérőnek, a 49. ábra egy kereszteződésnek és az 50. ábra egy teljes angol kitérőnek alátámasztó keresztgerendáit és sínkiosztásait tünteti föl.

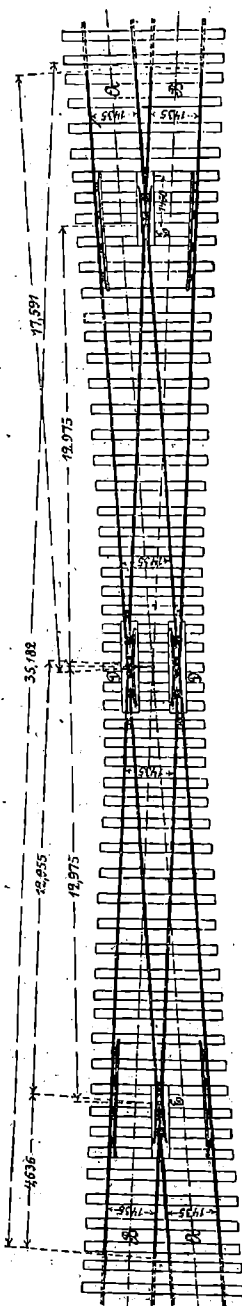
## XV. A kitérők ágyazása.

Üzembiztossági szempontból kívánatos, hogy a kitérő jóminőségű, vízátbocsátó, teherbíró; szilárd és alátömésre alkalmas anyagból készített ágyazásban feküdiék.

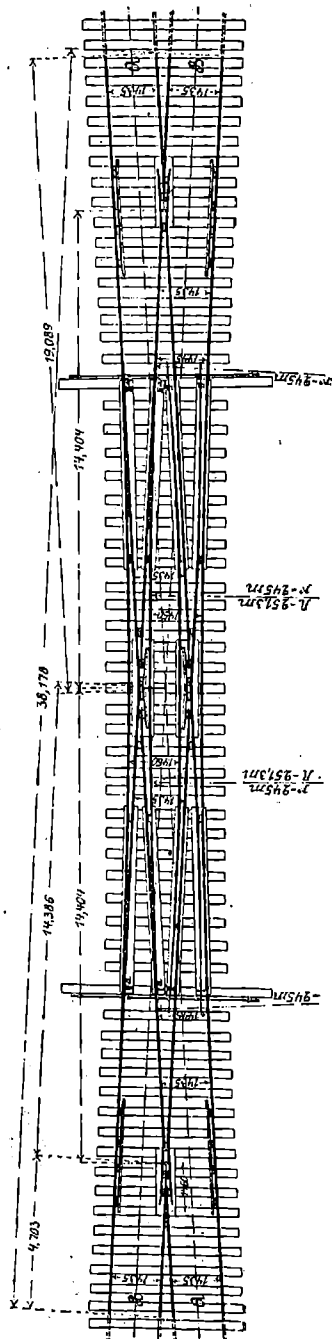
Nyilvánvaló eszerint, hogy megokolt a kitérőket, illetőleg egyesalkotórészeit még akkor is zúzottkávyázásra fektetni, ha a folyó pályán különben kavicsávyázás van.

Manapság a fő-  
vasúti kitérők általában  
jóminőségű zúzottkő-  
agyazatban fekszenek.

Minthogy azonban a váltódesúsnál, gyökénél és a keresztelésnél általában nagyobb dinamikus hatások keletkeznek, mint a kitérő egyéb részein nyilván ezeken a helyeken szükséges mindenekelőtt kiváló zúzottkőágyazás. Másod-



49. ábra:



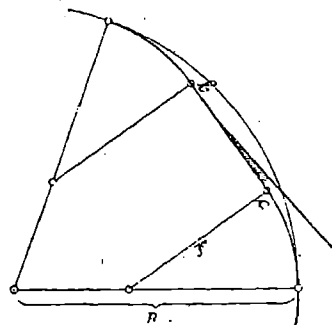
50. ábra.

rendű vonalak kitérőiben sokszor csupán ezeken a helyeken alkalmaznak zúzottkőágyazást.

Természetesen nagy súlyt kell helyezni a kitérők ágyazatának vízte-  
lenítésére. Célszerű a váltó csúcsa és gyöke közelében valamint a keresz-  
tezés alatt szivárgókat létesíteni.

## XVI. Körívben fekvő kitérők.

Ameddig csak lehetséges, a kitérőket egyenes vágányba fektetjük. Előfordulhat azonban bizonyos körülmények között, hogy kénytelenek vagyunk köríves vágányba helyezni kitérőt. Ilyenkor is lehetőleg egyenes kitérőket alkalmazunk, azaz a kitérő befektetési helye előtt és mögött két kisebb sugarú ívrészletet iktatunk be (51. ábra), amelyeknek összekötő egyenese  $bc$  lehetővé teszi az egyenes kitérő befektetését. Ilyen elrendezés azonban sokszor a jároművek nyugtalan járását idézi elő, részben azért, mert a beiktatott ívrészletek kanyarulati sugara kicsiny, különösen pedig akkor, ha nincs meg a rendes átmeneti görbe, illetőleg megfelelő kifutó lejtő alkalmazásának lehetősége.

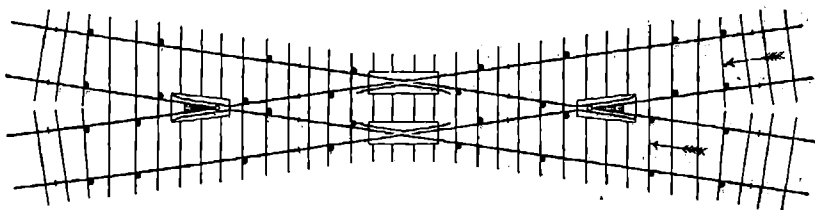


51. ábra,

Ilyenkor célszerűbb köríves kitérők alkalmazására áttérni.

## XVII. A sínvándorlás megakadályozása kitérőkben és kereszteződésekben.

A nyílt pályán olyan kedvezőtlen hatású sínvándorlás a kitérőkben és kereszteződésekben is jelentkezik. Nyilvánvaló, tehát, hogy itt is alkalmazni kell sínvándorlást fékezőszerkezeteket.



52. ábra.

Biztos eredményt azonban csakis nagyszámú ily szerkezet alkalmazásával lehet elérni.

A porosz vasutak pl. egy kereszteződésben 32 ilyen készüléket alkalmaznak. Az 52-ik ábra tünteti föl ezeknek a fékezőszerkezeteknek elosztását.

## XVIII. Kitérők számítása.

### 1. A vetítő módszer.

A kitérők és vágánykapcsolások számításához szükséges alapegyenleteket a *Lipthay-féle vetítő módszer*\*) segítségével határozzuk meg.

Ennek a módszernek a lényege az, hogy az ismeretlen méreteket magukba foglaló vonalágakat alkalmasan választott tengelyekre vetítjük és pedig olyan módon, hogy a vetület nagysága már előre ismert.

Mint hogy minden vetítés egy egyenletet ad, nyilván annyi vetítésre lesz szükség, ahány ismeretlen méretet kell meghatározni.

A vetítésnél természetesen a vetületek előjeleit figyelembe kell venni olyan módon, hogy azoknak a vonalrészeknek vetületeit vesszük negatívnak, amelyeknek vetületei a pozitívra fölvett iránnyal ellenkező értelemben haladnak.

Például  $ABCD$  vonalnak (53. ábra) az  $x$  tengelyre való vetítésekor

az  $AB$  résznek vetülete pozitív, a  $BC$  és  $CD$  részeké negatív. Az  $y$  tengelyre való vetítéskor viszont az  $AB$  és  $BC$  részek vetülete pozitív, a  $CD$  részé negatív.

Látni tehát, hogy *valamely vonalág teljes vetületének algebrai értékét a kérdéses vonalág végpontjainak (A és D) vetületei határolják.*

Az  $x$  tengelyre való vetítéskor:

$$p = a \cos \alpha - b \cos \beta - c \cos \gamma;$$

az  $y$  tengelyre való vetítéskor pedig:

$$q = a \sin \alpha + b \sin \beta - c \sin \gamma.$$

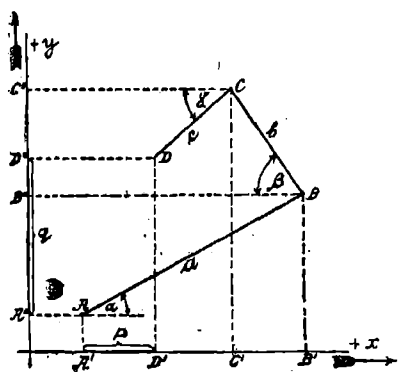
Az előrebocsátottakból következik, hogy *zárt ábrák vetületeinek algebrai értéke bármely vetületi tengelyre zérus.*

Nyilvánvaló mindezekből, hogy ha valamely vonalágban két ismeretlen méret fordul elő, ezek meghatározására két egyenletre, tehát két vetítésre van szükségünk. És ha emellett a vetületi tengelyeket az ismeretlen oldalra merőlegesen választjuk, akkor az egyik ismeretlen vetülete a reá merőleges tengelyre zérus, tehát a megfelelő vetületi egyenletben csupán egy ismeretlen fordul elő.

Pl.: az 54. ábrán föltüntetett zárt vonalágban legyen ismeretlen az  $e$  oldal és a  $\beta$  szög.

A  $\beta$  szög meghatározásakor az  $y-y$  vetületi tengelyt az  $e$  oldalra merőlegesen kell fölvenni, mert erre a tengelyre  $e$  vetülete zérus, tehát ez az ismeretlen a vetületi egyenletből kiesik.

\*) Lipthay Sándor: Vasútépítéstan. II. kötet. II. füzet. Kereszteződések és kitérők. Budapest, 1891. A Magyar Mérnök- és Építész-Egylet kiadása.



53. ábra.

A zárt vonalág vetülete zérus, tehát

$$0 = a \sin \alpha - b \sin \beta - c \cdot \sin \gamma + d \sin \delta,$$

ebből:

$$\sin \beta = \frac{a \cdot \sin \alpha - c \cdot \sin \gamma + d \cdot \sin \delta}{b}.$$

Az  $e$  ismeretlen meghatározására viszont a zárt vonalágat az  $e$  irányra kell vetíteni:

$$0 = e + a \cos \alpha + b \cdot \cos \beta - c \cdot \cos \gamma - d \cdot \cos \delta,$$

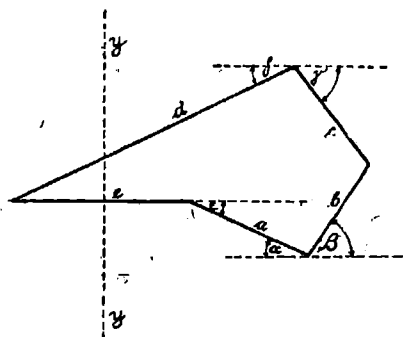
tehát:

$$e = c \cdot \cos \gamma + d \cdot \cos \delta - a \cdot \cos \alpha - b \cdot \cos \beta.$$

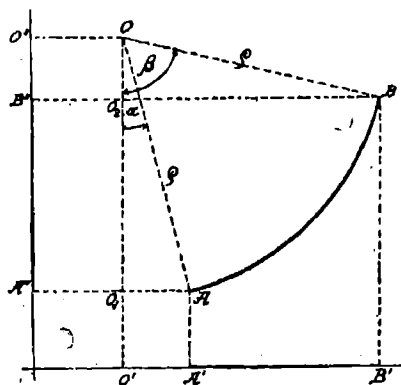
Ebből, minthogy  $\beta$ -t már előbb meghatároztuk,  $e$  megállapítható.

A kitérők és vágánykapcsolások kiszámításakor azonban a vonalágakban nemcsak egyenesek, hanem körívreszek is előfordulnak.

Az utóbbiaknak vetítésére ismerni kell sugaraik nagyságát és a köríveket határoló sugaraknak a vetületi tengelyekkel, vagy azok merőlegeiseivel bezárt hajlásszögeit.



54. ábra.



55. ábra.

Az 55. ábrán a  $\rho$  sugarú  $AB$  körívnek az  $x$ , illetőleg  $y$  tengelyre vonatkozó vetületei  $A'B'$  és  $A''B''$ .

$$A'B' = O'B' - O'A' = \rho (\sin \beta - \sin \alpha);$$

$$A''B'' = O''A'' - O''B'' = \rho (\cos \alpha - \cos \beta).$$

## 2. Az egyszerű egyenes kitérő méreteinek meghatározása.

A vonatkozó ábrán (9. ábra) a vonalak a sínek belső éleit jelentik és a tulajdonképpeni kitérő vágány a váltógyökhöz érintőlegesen csatlakozik.  $t$  a nyomtáv;  $g$  a gyöktávolság;  $\alpha$  a keresztezési,  $\gamma$  az eltérítési szög és  $e$  a keresztezési egyenes.

### a) A kitérő számítása általában.

A kitérő adatainak meghatározása végett vetítsük az  $E.DC$  vonalágat először a fővágány irányára, azután pedig erre merőleges vetületi tengelyre. Az előbbi esetben a vetület  $l$ , az utóbbiban  $t-g$ .

Tehát: 
$$l = \left(r + \frac{t}{2}\right)(\sin \alpha - \sin \gamma) + e \cdot \cos \alpha \quad . . . . . 1.$$

és 
$$t - g = \left(r + \frac{t}{2}\right)(\cos \gamma - \cos \alpha) + e \cdot \sin \alpha \quad . . . . . 2.$$

Ebben a két alapegyenletben  $t$ ,  $g$  és  $\gamma$  értékei már ismeretesek,  $r$ ,  $e$   $l$  és  $\alpha$  egyelőre ismeretlenek. Minthogy csak *két* alapegyenletünk van, a *négy* ismeretlen közül *kettő* szabadon választható s a másik *kettő* megfelelő értékei kiszámíthatók.

Gyakorlati jelentősége a következő csoportosításoknak van.

$\alpha$ ) Fölvesszük a kitérő sugarát ( $r$ ) és a keresztezés hajlásszögét ( $\alpha$ ), kiszámítandó  $e$  és  $l$ .

A gyakorlatban tulajdonképpen ez az eset a leggyakoribb, minthogy a keresztezés hajlásszöge legtöbb esetben a rendelkezésre álló keresztezések által adva van és a kitérő legcélszerűbb sugara is ismeretes.

A 2. alapegyenletet  $e$  szerint föloldva

$$e = \frac{t - g - \left(r + \frac{t}{2}\right)(\cos \gamma - \cos \alpha)}{\sin \alpha} \quad . . . . . 3.$$

Miután  $e$ -t ilyen módon megállapítottuk, az 1. egyenletből  $l$  egyszerűen kiszámítható.

$\beta$ ) Fölvesszük a kitérő sugarát ( $r$ ) és a keresztezési egyenest ( $e$ ); meghatározandó az  $\alpha$  szög és az  $l$  hosszúság.

A 2. egyenlet  $\alpha$  szerint rendezve:

$$\left(r + \frac{t}{2}\right) \cos \alpha - e \cdot \sin \alpha = \left(r + \frac{t}{2}\right) \cos \gamma - (t - g),$$

tehát: 
$$\cos \alpha - \frac{2e}{2r + t} \cdot \sin \alpha = \cos \gamma - \frac{2(t - g)}{2r + t}.$$

Ennek az egyenletnek föloldása céljából vezessük be a

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{2e}{2r + t} \quad . . . . . 4.$$

formulával meghatározott *segítő szöget*, akkor

$$\cos \alpha - \operatorname{tg} \varphi \cdot \sin \alpha = \cos \gamma - \frac{2(t - g)}{2r + t};$$

$\cos \varphi$  — vel szorozva az egyenletet,

$$\cos \alpha \cdot \cos \varphi - \sin \alpha \cdot \sin \varphi = \left(\cos \gamma - \frac{2(t - g)}{2r + t}\right) \cos \varphi;$$

vagy

$$\cos(\alpha + \varphi) = \left(\cos \gamma - \frac{2(t - g)}{2r + t}\right) \cdot \cos \varphi \quad . . . . . 5.$$

A 4. formulából a  $\varphi$  *segítő szög* értékét meghatározva, az 5. formulából  $\alpha + \varphi$  szög kiszámítható és így módon az  $\alpha$  szög is meg van határozva. Ezután az 1. formulával  $l$  hosszúság is kiszámítható.

$\gamma$ ). Fölvesszük a keresztezési egyenes ( $e$ ) hosszúságát és a keresztezési hajlásszögét ( $\alpha$ ), kiszámítandó  $r$  és  $l$ .

A 2. alapegyenletet  $r$  szerint föloldva:  $r = \frac{t - g - e \sin \alpha}{\cos \gamma - \cos \alpha} - \frac{t}{2}$  . . . 6.

Ha  $r$ -nek ezt az értékét az 1. egyenletbe behelyettesítjük,  $l$  kiszámítására a következő formulát kapjuk:

$$l = (t - g - e \sin \alpha) \frac{\sin \alpha - \sin \gamma}{\cos \gamma - \cos \alpha} + e \cos \alpha \quad . \quad . \quad . \quad 7.$$

$$\frac{\sin \alpha - \sin \gamma}{\cos \gamma - \cos \alpha} = \cot g \frac{\alpha + \gamma}{2}, \quad \text{tehát} \quad l = \frac{t - g - e \sin \alpha}{\operatorname{tg} \frac{\alpha + \gamma}{2}} + e \cos \alpha \quad . \quad . \quad . \quad 8.$$

$\delta$ ) Fölvesszük az  $l$  hosszúságot és a keresztezési hajlásszögét ( $\alpha$ ); meghatározandó a kitérő sugara ( $r$ ) és a keresztezési egyenes ( $e$ ).

Az utóbbi kiszámítására a 8. alatti egyenletet  $e$  szerint föloldjuk:

$$e = \frac{t - g - l \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha + \gamma}{2}}{\sin \alpha - \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha + \gamma}{2}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9.$$

Az  $r$  sugár ezután a 6. formulával állapítható meg.

Az ily módon számított görbületi sugarat, hogy kerek méretű legyen rendszeren kisebbítjük. Ennek következményeképpen a váltó gyökénél megfelelő egyenes részt kell beiktatni s ugyanannyival meghosszabbodik a keresztezési egyenes is.

Az  $e$ -nek és  $r$ -nek a most tárgyalt módon való meghatározása akkor áll elő, ha a kitérőt úgy akarjuk szerkeszteni, hogy a váltó gyöke és a keresztezés közötti sínszálak a készletben levő sínekből, lehetőleg azok eldarabolása nélkül legyenek elkészíthetők. Figyelembe kell azonban venni, hogy a váltó gyöke és a keresztezés között fekvő két sínszál közül a görbe hosszabb az egyenesnél. Rendes nyomtávú vasutaknál  $\overline{EC} - \overline{AC} = 4 - 5 \text{ cm}$ . Ezt a hosszúságkülönbséget a normális sínhosszúságnál rövidebb sínek (ívsínek) fölhasználásával egyenlítettük ki.

### b) Közelítő formulák.

Ha a kitérők egyes méreteiről gyorsan akarunk tájékozódni, a formulákban előforduló kis szögekre tekintettel, ezeknek a szögeknek sinusait és tangenseit ívhosszúságaikkal fölcserélhetjük.

Tehát  $\sin \alpha = \alpha$ ,  $\sin \gamma = \gamma$ ;  $\operatorname{tg} \frac{\alpha + \gamma}{2} = \frac{\alpha + \gamma}{2}$  és emellett  $\cos \alpha = 1$ , ha  $\cos \alpha$  csak kis szorzóval szerepel.

A megfelelő behelyettesítések után az 1. alapegyenletből

$$l = \left( r + \frac{t}{2} \right) (\alpha - \gamma) + e \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 10.$$

formula adódik ki. Ebből a görbületi sugár közelítő kiszámítására:

$$r = \frac{l - e}{\alpha - \gamma} - \frac{t}{2} \quad . . . . . 11.$$

egyenletet, az  $l$  hosszúság közelítő meghatározására pedig a 8. formulából:

$$l = \frac{2(t - g - e\alpha)}{\alpha + \gamma} + e \quad . . . . . 12.$$

értéket nyerjük.

Hasonlóan a 9. egyenletből a keresztezési egyenes közelítő meghatározására az

$$e = \frac{t - g - l \frac{\alpha + \gamma}{2}}{\alpha - \frac{\alpha - \gamma}{2}}, \quad \text{illetőleg} \quad e = \frac{2(t - g) - l(\alpha + \gamma)}{\alpha + \gamma} \quad . . . . . 13.$$

formulát kapjuk.

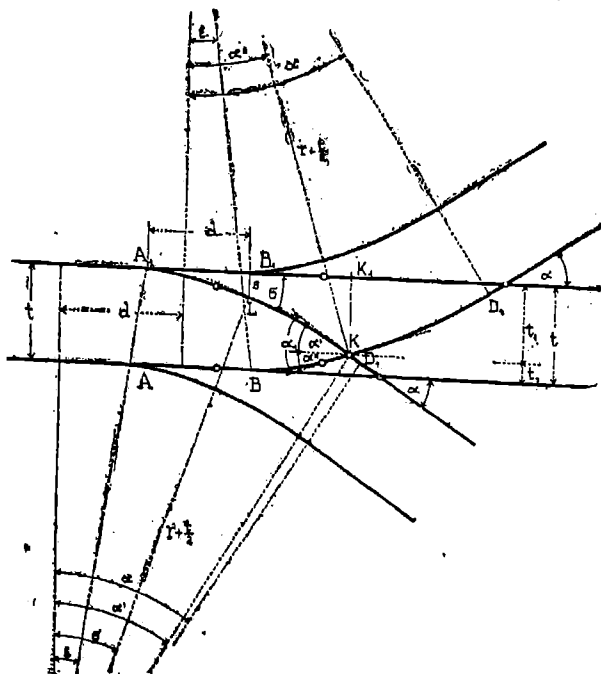
A 10. és 12. egyenletekből következik, hogy

$$\left(r + \frac{t}{2}\right)(\alpha - \gamma) + e = \frac{2(t - g - e\alpha)}{\alpha + \gamma} + e.$$

Ezt az egyenletet  $\alpha$  szerint rendezve:

$$\left(r + \frac{t}{2}\right)\alpha^2 + 2e\alpha = 2(t - g) + \left(r + \frac{t}{2}\right)\gamma^2 \quad . . . . . 14.$$

formulát nyerjük. Ebből, ha a sugár ( $r$ ) és a keresztezési egyenes ( $e$ ) adva van, a megfelelő keresztezési hajlásszög közelítően meghatározható.



56. ábra.

### 3. A kettős kitérő számítása.

A kettős kitérők közül a gyakorlatban többször alkalmazott összefont kettős kitérő számítását ismertetjük.

Az összefont kettős kitérő két egyenes, egy jobb és egy bal kitérőből áll (56. ábra).

A gyakorlatban rendszeren olyan összefont kettős kitérőket alkalmaznak, amelyeknél mind a két egyenes kitérőnek keresztezési hajlásszöge és görbületi sugara ugyanaz. Emellett középső (harmadik) keresztezésen egye-



nes közbeiktatása nélkül keresztül van vezetve a kitérő íve, tehát a harmadik keresztezés járó élei görbék.

Az egyszerű egyenes bal és jobb kitérő távolsága egymástól  $d$ , vagyis a két kitérő csúcssíneinek csúcsai, gyökei stb. mind  $d$  távolságban vannak egymástól.

A  $d$  távolság minimuma kiadódik abból a föltételből, hogy a második váltó egyenes csúcssíne teljesen fölnyitott helyzetében se ütközzék az első kitérő köríves sínszálába.

A  $B_1 L = s$  távolságot (56. ábra) tehát ennek a föltételnek megfelelően kell fölvenni. A porosz-hesszeni vasutak összefont kettős kitérőiben  $s$  mintegy  $360^{mm}$ .

$$s = \left(r + \frac{t}{2}\right) (\cos \epsilon - \cos \sigma) \quad . . . . . 1.$$

$$d = \left(r + \frac{t}{2}\right) (\sin \sigma - \sin \epsilon) \quad . . . . . 2.$$

Ebből a két egyenletből, minthogy  $s$ ,  $r$  és  $\epsilon$  ismeretes,  $\sigma$  és  $d$  kiszámítható.  $d$ -nek ily módon kiszámított értékét fölfelé kikerekítjük.

Feladatunk a harmadik keresztezés  $K$  pontjának és az ott előálló keresztezési szögnek ( $\alpha_1 = \alpha' + \alpha''$ ) meghatározása.

Evégből velítsük mindenekelőtt az  $A_1 K$  és  $B K$  köríves sínszálakat a törzsvágány tengelyére. A két vetület különbsége a  $d$  távolság. Eszerint:

$$d = \left(r + \frac{t}{2}\right) (\sin \alpha' - \sin \epsilon) - \left(r + \frac{t}{2}\right) (\sin \alpha'' - \sin \epsilon);$$

$$d = \left(r + \frac{t}{2}\right) (\sin \alpha' - \sin \alpha'') \quad . . . . . 3.$$

Ezután vetítsük ugyanezeket a köríves sínszálakat a törzsvágányra merőleges egyenesre.  $A_1 K$ -nak vetülete  $t_1$ ,  $B K$  vetülete  $t_2$ .

$$t_1 = \left(r + \frac{t}{2}\right) (\cos \epsilon - \cos \alpha') \quad . . . . . 4.$$

$$t_2 = \left(r + \frac{t}{2}\right) (\cos \epsilon - \cos \alpha'') \quad . . . . . 5.$$

$$t_1 + t_2 = t = \left(r + \frac{t}{2}\right) (2 \cos \epsilon - \cos \alpha' - \cos \alpha'') \quad . . . . . 6.$$

$$\text{Vezessük be a következő jelöléseket } \frac{d}{r + \frac{t}{2}} = a \text{ és } 2 \cos \epsilon - \frac{t}{r + \frac{t}{2}} = b,$$

akkor a 3. egyenletből következik, hogy:  $\sin \alpha' - \sin \alpha'' = a \quad . . . . . 7.$

és a 6-ik egyenletből:  $\cos \alpha' + \cos \alpha'' = b \quad . . . . . 8.$

A 7. és 8. egyenletet emeljük négyzetre és adjuk össze, az összevonások után:

$$. . . . . \cos(\alpha' + \alpha'') = \frac{a^2 + b^2}{2} - 1 \quad . . . . . 9.$$

Ismert goniometrikus összefüggések alapján a 7. és 8. egyenlet ily alakban is írható:

$$\sin \alpha' - \sin \alpha'' = 2 \cos \frac{\alpha' + \alpha''}{2} \cdot \sin \frac{\alpha' - \alpha''}{2} = a \quad . . . \quad 10.$$

és

$$\cos \alpha' + \cos \alpha'' = 2 \cos \frac{\alpha' + \alpha''}{2} \cdot \cos \frac{\alpha' - \alpha''}{2} = b \quad . . . \quad 11.$$

A 10. egyenlet elosztva 11-gyel:  $\operatorname{tg} \frac{\alpha' - \alpha''}{2} = \frac{a}{b} \quad . . . \quad 12.$

Ezekből az egyenletekből, minthogy  $a$  és  $b$  ismeretes, az  $\alpha'$  és  $\alpha''$  szög kiszámítható. Ennek a két szögnek összege adja a harmadik keresztezés hajlásszögét,  $\alpha_1$ -et.

Az  $\alpha'$  és  $\alpha''$  szögek ismeretében  $K$ -nak a helyét megállapítja a következő egyenlet:

$$A_1 K_1 = \left(r + \frac{t}{2}\right) (\sin \alpha' - \sin \epsilon) \quad . . . \quad 13.$$

valamint a  $t_1$ -et és  $t_2$ -öt meghatározó 4. és 5. egyenlet.

Az ívhosszúságok közül:

$$A_1 K = \left(r + \frac{t}{2}\right) \pi \cdot \frac{\alpha' - \epsilon}{180^\circ} \quad . . . \quad 14.$$

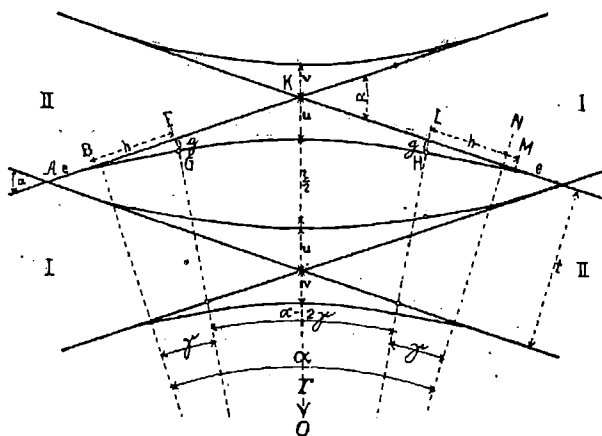
és

$$K D_1 = \left(r + \frac{t}{2}\right) \pi \cdot \frac{\alpha - \alpha'}{180^\circ} \quad . . . \quad 15.$$

Hasonlóan állapíthatók meg a  $BK$  és  $KD_2$  ívhosszúságok is.

#### 4. Az angol kitérő számítása.

Az  $ABFGHLM$  vonalágnak (57. ábra) a II—II. vágányra merőlegesen álló  $ON$  irányra való vetülete:



57. ábra.

$$t = (e + h) \sin \alpha - g \cos \alpha + \left(r + \frac{t}{2}\right) [\cos \gamma - \cos (\alpha - \gamma)] + g \quad . \quad 1.$$

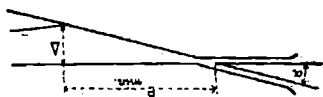
ebből

$$r = \frac{t - (e + h) \sin \alpha - g (1 - \cos \alpha)}{\cos \gamma - \cos (\alpha - \gamma)} - \frac{t}{2} \quad . . . \quad 2.$$

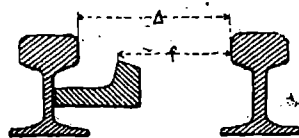
Az így kiszámított  $r$  értékét egész számra kikerekítve, meghatározzuk  $e$ -t.

$$e = \frac{t - \left(r + \frac{t}{2}\right) [\cos \gamma - \cos (\alpha - \gamma)] - g (1 - \cos \alpha)}{\sin \alpha} - h \quad . \quad . \quad 3.$$

Az  $e$  nyilván bizonyos minimális méretnél kisebb nem lehet, hogy



58. ábra.

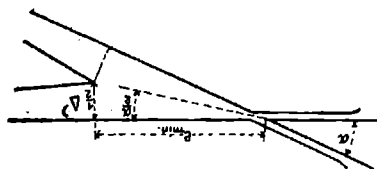


59. ábra.

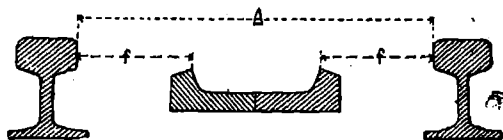
a váltók teljesen felnyithatók legyenek. Az egyszerű angol kitérőnél (58. és 59. ábra) megközelítőleg  $e_{min} = \frac{\Delta}{n} \quad . \quad . \quad . \quad 4;$

a kettős angol kitérőnél pedig (60. és 61. ábra)  $e_{min} = \frac{\Delta'}{n} \quad . \quad . \quad . \quad 5.$

Rendes nyomtávú vasutakon  $\Delta$  értéke 200—250<sup>mm</sup> és  $\Delta'$  értéke



60. ábra.



61. ábra.

480—540<sup>mm</sup> között váltakozik, a nagyobb méretek természetesen köríves csúcsívvvel készült váltókra vonatkoznak.

Az angol kitérők tervezésekor még fontos az  $u$  és  $v$  méret (57. ábra). Az  $u$  méret megállapítása céljából vetítsük az  $OK$  és  $OHL$

vonalakat az  $ON$  irányra:  $\left(r + \frac{t}{2} + u\right) \cos \frac{\alpha}{2} = \left(r + \frac{t}{2}\right) \cos \gamma + g$

és ebből

$$u = \frac{\left(r + \frac{t}{2}\right) (\cos \gamma - \cos \frac{\alpha}{2}) + g}{\cos \frac{\alpha}{2}} \quad . \quad . \quad . \quad 6.$$

$v$  értékét a következő aránylatból nyerjük:  $u : v = \left(r + \frac{t}{2}\right) : \left(r - \frac{t}{2}\right),$

vagyis

$$v = u \cdot \frac{2r - t}{2r + t} \quad . \quad . \quad . \quad 7.$$

A váltógyökök között sínekből összeállítandó  $GH$  sínszál hossza

$$GH = \left(r + \frac{t}{2}\right) \pi \cdot \frac{\alpha - 2\gamma}{180^\circ} \quad . \quad . \quad . \quad 8.$$

Az angol kitérő sugarának *közelítő* kiszámítására a 2. formulába helyettesítsük a  $\sin \alpha = \alpha$ ,  $\cos \gamma = 1 - \frac{1}{2} \gamma^2$  és  $\cos(\alpha - \gamma) = 1 - \frac{1}{2}(\alpha - \gamma)^2$  közelítő értékeket.

Eszerint: 
$$r = \frac{2[t - (e + h)\alpha]}{\alpha(\alpha - 2\gamma)} - \frac{t}{2} \dots \dots \dots 9.$$

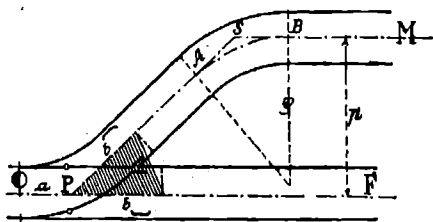
## XIX. Vágányok kapcsolása.

Az ismertetett kitérőkkel és keresztezésekkel különböző vágány-összeköttetéseket lehet létrehozni.

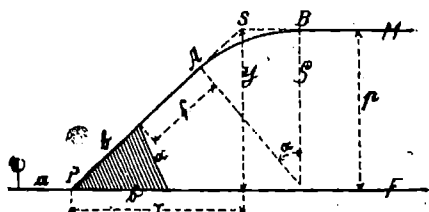
A jellemzőbb és a gyakorlatban leginkább előforduló vágánykapcsolásokat a következőkben ismertetjük. A vágánykapcsolásokban, valamint általában az állomási terveken, már nem két sínszállal jelölünk egy vágányt, hanem a vágány tengelyvonalával.

### 1. Végkitérő egyenes párhuzamos vágányok között.

Végkitérő a vágányoknak olyan összeköttése, amikor az egybekapcsolt vágányok egyike kitérőben végződik (62. ábra). Állomásokon előfordul



62. ábra.



63. ábra.

a szélső vágányok között. A vágánykapcsolás rendszeren normális kitérővel történik.

A  $PAB$  vonalágnak (63. ábra) a vágányokra merőlegesen való vetítések a vetület hosszúsága a párhuzamos vágányok egymástól való távolsága:  $p$ . Eszerint  $p = (b + f) \sin \alpha + \rho(1 - \cos \alpha) \dots \dots \dots 1.$

Ha az  $f$  méretet föl vesszük, akkor: 
$$\rho = \frac{p - (b + f) \sin \alpha}{1 - \cos \alpha} \dots \dots \dots 2.$$

formula alapján a csatlakozó körív sugara kiszámítható.

Egyébként  $\rho$  lehetőleg nagy, de legalább is akkora legyen, mint a kitérő sugara. Nálunk általában fővasutak állomásain  $\rho_{min} = 200^m$  (szokásosabb és jobb  $300^m$ ), h. é. v. állomásokon pedig  $\rho_{min} = 175^m$ . A vágány-tengelyek egymástól való távolságát,  $p$ -t, a T. V. megszabják.

A 38. § szerint: Az állomási vágányok tengelyeinek távolsága, eltekintve az átrakó vágányoktól, fővasutakon lehetőleg  $4^m 75^m$ , de legalább  $4^m 50^m$ , mellékvasutakon lehetőleg  $4^m 50^m$ , de legalább  $4^m 00^m$  legyen.







egyeneselek,  $\frac{3.5}{2} \text{ctg} \frac{\alpha}{2}$ , a M. Á. V.-nál  $\frac{4.0}{2} \text{ctg} \frac{\alpha}{2}$ , távolságra esik, úgy hogy minden következő vágány használható hosszúsága az állomás mindegyik oldalán  $r = (b + f + a) \cos \alpha$ -val rövidebb, mint az előzőé.

Ez a rövidülés pl. a M. Á. V. góliát kitérőnél, ahol  $\alpha = 6^\circ 43' 47''$ , mindegyik oldalon  $33.9^m$ , a C<sub>IV</sub>. r. kitérőnél ( $\alpha = 4^\circ 51' 26''$ )  $47.42^m$ , a C<sub>VI</sub>. r. kitérőnél ( $\alpha = 7^\circ 14' 16.14''$ )  $31.5^m$ .

Nyilvánvaló mindezekből, hogy ilyen elrendezésnél, ahol az anyavágány hajlásszöge ( $\alpha$ ) állandó, a 4-ik, 5-ik vágány használható hossza az elsőhöz képest már lényegesen kisebb. Az állomási vágányok hosszainak célszerű kihasználása szempontjából tehát, ha az állomáson több mellékvágány szükséges, az egyszerű vágányút, illetőleg az egy  $\alpha$ -ás egyszerű lyra nem alkalmas.

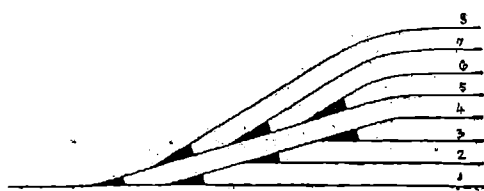
### 5. Kettős vágányút egyszerű kitérőkkel.

A vágányutak kialakításában nyilván arra kell törekedni, hogy lehetőleg sok használható vágányhosszat nyerjünk. A kitérők maguk, meg a kitérőket összekötő vágányrészek, e tekintetben úgy is vesztett hosszak.

Általában, egyébként azonos viszonyok között, a vágányterv annál jobb, mennél nagyobb a vágányok használható és mennél kisebb a vágányok nem használható hossza. Ugy, hogy egyenesen ez a viszony állapítja meg a vágányterv jószágának mértékét.

Nagyon természetes tehát, hogy újabban általában olyan vágánytervek készítésére törekszenek, amelyeknél a főcél a vágányok használható hosszának lehető növelése.

A vágánykifejlődést az állomáson rövidebb hosszúságra szorítjuk, tehát az állomási vágányok használható hosszúságainak az előbbieken



68. ábra.

említett rohamos csökkenését elkerüljük, ha az egyszerű vágányút helyett, kettős, de egy  $\alpha$ -ás, vágánylyrát alkalmazunk (68. ábra).

Ennek az elrendezésnek, az egyszerű vágányúthoz képest, nagy előnye, hogy az áttekinthetőség a kitérők fölött jobb, a kitérők ugyanis kisebb területre vannak koncentrálnak, a vágányok használható hosszai nagyobbak és egyenletesebbek és amellet a járóművek kevesebb számú kitérőn és rövidebb úton jutnak az egyes vágányokra.

### 6. Rövidített vágányút kettős kitérőkkel.

A vágányok használható hosszúságának rohamos csökkenését elkerülhetjük kettős kitérők alkalmazásával is. Erre a célra általában az eltolt kettős kitérőket alkalmazzuk.



Hogyha a vágányútban egyszerű kitérők helyett eltolt kettős kitérőket alkalmazunk, akkor a vágányúttól jobbra és balra ágaznak ki az állomási vágányok (69. ábra). Ez az elrendezés eszerint a kettős vágányútból is levezethető olyan módon, hogy a két egyszerű kitérős vágányutat egybetoljuk.



69. ábra.



70. ábra.

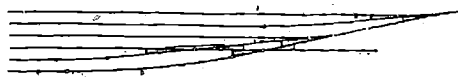
Nyilván az egyoldalú kettős kitérők is alkalmasak a vágányút meg-rövidítésére (70. ábra).

Mind a két esetben az egyszerű vágányúttal szemben jelentékeny területet takarítunk meg s úgy építési, mint üzemi szempontból lényeges előnyöket nyerünk. Az átmenő fővágányból ilyen módon jóval kedvezőbb vágánykifejlesztést érhetünk el. Ez az elrendezés egyszersmind angol kitérőkkel való kedvező összekötést is lehetővé tesz. (71. ábra.)

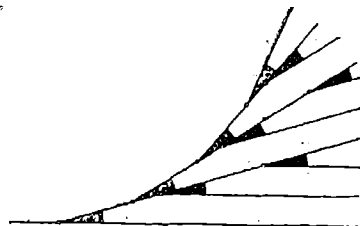
## 7. Kitérő nyaláb.

A vágányok használható hosszúságát lényegesen növelhetjük *kitérő nyaláb* alkalmazásával (72. ábra). Itt is eltolt kettős kitérőkkel érjük el a célt.

A kitérő nyaláb anyavágánya, amint az ábrából látható, az egyszerű



71. ábra.



72. ábra.

vágányút. A kitérők, az eddig ismertetett vágányutakhoz képest, itt még szűkebb területre vannak koncentrálna.

## 8. Két $\alpha$ -ás lyra.

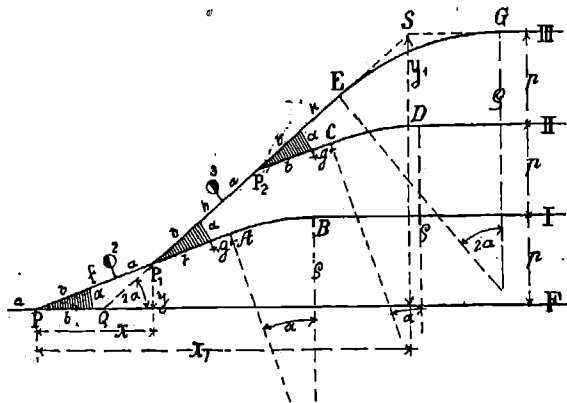
A vágány kifejlesztésnek rövidebb hosszra való koncentrálását, tehát a vágányok használható hosszának kisebb mértékű csökkenését elérjük olyan módon is, ha az anyavágány a kitérő kettős keresztező szögével hajlik a fővágányhoz.

A kapcsolásnak ezt a módját két  $\alpha$ -ás lyrának nevezzük (73. ábra).

Ennél az elrendezésnél az első mellékvágány rendes végkitérővel van a fővágánnyal összekötve. A végkitérő összekötő vágányának *egyenes*

részébe pedig egy második kitérő van beiktatva, amelynek iránya meg-  
egyezik a fővágány 1. számú kitérőjével.

A 73. ábrán föltüntetett esetben úgy az 1., mint a 2. számú kitérő  
bal kitérő. Az anyavágány tulajdonképpen a 2. számú kitérőnek a meg-  
hosszabbítása és ennek a hajlása a fővágány-  
hoz  $2\alpha$ .



73. ábra.

A többi mellékvá-  
gány ellenkező értelmű  
kitérővel ágazik ki az  
anyavágányból. Az utolsó  
vágány ismét körívvel  
csatlakozik az anyavá-  
gányhoz.

Az I. vágány kap-  
csolásában az  $f$  távolság  
megállapítására vetítsük  
a  $PP_1AB$  vonalát a  
vágányok merőlegesére:

$$p = (b + f + a + b + g) \sin \alpha + \rho(1 - \cos \alpha) \quad . \quad . \quad . \quad 1.$$

$g$ -t és  $\rho$ -t minimális értékkel fölvéve:

$$f = \frac{p - \rho(1 - \cos \alpha)}{\sin \alpha} - (a + 2b + g) \quad . \quad . \quad . \quad 2.$$

A II. vágány kapcsolásában a  $h$  távolság meghatározására vetítsük  
a  $DCP_2P_1AB$  vonalát a vágányok merőlegesére:

$$p = (a + h + b) \sin 2\alpha \quad . \quad . \quad . \quad 3.$$

Ebből

$$h = \frac{p}{\sin 2\alpha} - (a + b) \quad . \quad . \quad . \quad 4.$$

A szélső (III.) vágány kapcsolásában a  $k$  távolság kiszámítására  
a  $GEP_2CD$  vonalát vetítjük a vágányokra merőleges irányra:

$$p = \rho(1 - \cos 2\alpha) + (b + k) \sin 2\alpha - (b + g) \sin \alpha - \rho(1 - \cos \alpha) \quad 5.$$

$$\text{Ebből} \quad k = \frac{p + (b + g) \sin \alpha - \rho(\cos \alpha - \cos 2\alpha)}{\sin 2\alpha} - b \quad . \quad . \quad . \quad 6.$$

$$\text{A } P_1 \text{ pont kitűzéséhez: } x = (a + b + f) \cos \alpha \quad . \quad . \quad . \quad 7.$$

$$y = (a + b + f) \sin \alpha \quad . \quad . \quad . \quad 8.$$

Az  $S$  sarokpont kitűzéséhez:

$$x_1 = x + [2b + h + a + k + \rho \operatorname{tg} \alpha] \cos 2\alpha \quad . \quad . \quad . \quad 9.$$

$$y_1 = y + [2b + h + a + k + \rho \operatorname{tg} \alpha] \sin 2\alpha = 3p \quad . \quad . \quad 10.$$

Ha a fővágányhoz ( $F$ ) kapcsolandó vágányok száma  $n$  az  $S$  sarok-  
pont kitűzéséhez:

$$x_1 = x + [(n-1)b + (n-2)(h+a) + k + \rho \operatorname{tg} \alpha] \cos 2\alpha \quad . \quad . \quad 11.$$

$$y_1 = y + [(n-1)b + (n-2)(h+a) + k + \rho \operatorname{tg} \alpha] \sin 2\alpha = np \quad . \quad 12.$$

A  $2\alpha$ -ás lyra alkalmazásának látható előnye, hogy a mellékvágányok használható hossza lényegesen nagyobb, mint az egyszerű vágányútnál. Kétségtelen azonban az is, hogy a mellékvágányok és kitérők közé iktatandó körívek sugarai kisebbek, tehát a  $2\alpha$ -ás lyra esetén a mellékvágányok élesebb ívekkel csatlakoznak az anyavágányhoz.

### 9. Több $\alpha$ -ás lyrák.

Ha az átmenő fővágány egyik oldalára eső állomási vágányok száma 6—8-nál nagyobb, akkor, hogy a vágánykifejlődést lehetőleg rövid hosszra koncentráljuk, tehát az állomási területet gazdaságosabban kihasználjuk és a szélső vágányok használható hosszainak csökkenését mérsékeljük, a 6-ik vagy 7-ik vágány kapcsolásakor már az anyavágányt a fővágányhoz a kitérő háromszoros keresztező szögével hajlítva alkalmazzuk. Így keletkezik a 3  $\alpha$ -ás lyra.

Természetes, hogy a  $3\alpha$ -ás lyránál a mellékvágányok még élesebb ívekkel csatlakoznak az anyavágányhoz, mint a  $2\alpha$ -ás lyránál.

Az anyavágánynak eredeti kitérő szöge valamely többszörösével való ez a fokozatos elforgatása azonban nyilván csak bizonyos határig történhetik, mert az anyavágány hajlásszögének növekedésével a mellékvágányok mind élesebb ívekkel csatlakoznak.

Az anyavágány hajlásszögének ily módon való nagyobbítása egyébként függ az alkalmazott kitérő keresztezési szögének nagyságától.

Pl. a M. Á. V.  $4^0 51' 26''$ , tehát az alkalmazható legkisebb keresztezési szögű kitérője esetén a 10-ik vágány  $4\alpha$ -ás lyrával kapcsolható.

### 10. Mellékvágányok az átmenő fővágány mind a két oldalán.

Az eddig tárgyalt esetekben az állomás mellékvágányait az átmenő fővágány egyik oldalán vettük föl. Sokszor előfordul azonban, különösen az összes forgalomra berendezett állomásokon, már abból a célból is, hogy több nagyobb használható hosszúsággal bíró vágány álljon rendelkezésre, hogy az átmenő fővágány, esetleg fővágányok, mind a két oldalán vannak mellékvágányok (74. ábra).

Ebben az esetben az állomásnak mind a két végén 2—2 bejárat (kijárat) váltó van (A és B).

Nyilvánvaló, hogy az állomási mellékvágányoknak ilyen elhelyezése esetén is az egy oldalra eső mellékvágányok a szükséghez képest eltolított kitérőkkel, vagy  $2\alpha$ -ás,  $3\alpha$ -ás, sőt  $4\alpha$ -ás lyrával kapcsolhatók az átmenő fővágányhoz.

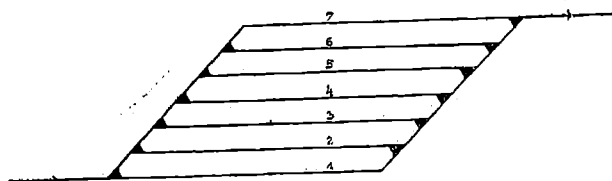


74. ábra.

Kétségtelen, hogy a több  $\alpha$ -ás lyrák alkalmazásával a vágányok használható hosszúsága kevésbé csökken, de ha sokvágányú állomás *szélső* vágányán is meg kell lenni a leghosszabb vonatnak megfelelő használható hosszúságnak, akkor a bejárat és végső kitérő közötti távolság az állomás mindkét végén tetemes s így az állomás hosszúsága jelentékenyen nagy lesz.

### 11. Vágányhárfa.

Egyes állomásokon, így a rendezőpályaudvarokon olyan vágánycsoportra van szükség, ahol a vágányok használható



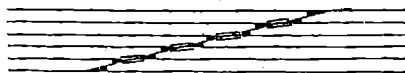
75. ábra.

hossza lehetőleg ugyanaz (75. ábra).

Az ilyen alakú vágánycsoportokat vágányhárfaírnak nevezzük.

### 12. Több párhuzamos vágálynak közbenső összekötése.

Több párhuzamos vágálynak egymásután következő egyszerű kitérőkkel való összekötése igen hosszú nyúlik. Legcélszerűbb erre a célra az *angol kitérő út*-at alkalmazni (76. ábra).



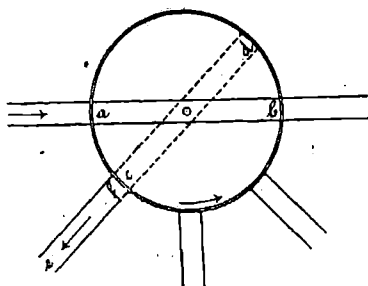
76. ábra.

## Fordítókorongok.

### Általános megjegyzések.

A fordítókorong tulajdonképpen egy vágánydarab, amely hossz tengelyének felező pontja körül forgatható úgy, hogy a rajta álló járómű tetszőleges szög alatt elfordítható.

A fordítókorongok csekély térszükséglettel és kis úttelalással lehetővé teszik egyes járóműveknek egyik vágányról a másikra való áttételét.



77. ábra.

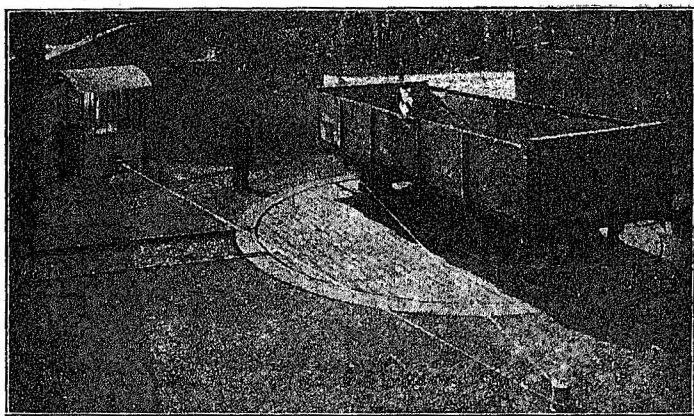
A fordítókoronggal kapcsolandó vágányoknak a korong széleihez sugarasan kell csatlakozniuk, hogy a korongon levő vágányt a sugarasan csatlakozó vágányok bármelyikének irányába be lehessen állítani. Ha pl. (77. ábra)  $a-b$  irányból jövő járóművet az  $e-f$  irányba kell továbbítani, akkor a fordítókorongon levő  $a-b$  vágányt az  $e-f$  irány. meghosszabbí-

tásaképpen a *c—d* helyzetbe kell hozni. Ezt elérjük a fordító korong megfelelő elfordítása által.

A fordítókorongokkal ugyan csak egyes járóművek vihetők át egyik vágányról a másikra, mégis ahol a vágányok nem közvetlenül egymás mellett fekszenek, úgy, hogy kitérőkkel való összekötésük aránylag nagy teret igényelne, mint terület megtakarító elrendezések, különösen ajánlatosak.

Fordítókorongokat különösen fejállomásokban a fővágány végén, gyűrűalakú fűtőházak előtt és ezenkívül az árú- és tolatási szolgálat céljaira, nemkülönben műhelyekben alkalmaznak. A fordítókorong átmérője attól függ, hogy milyen célra szolgál.

Általában megkülönböztetünk: 2—3<sup>m</sup> átmérőjű *tengelyfordítókorongokat*, amelyeket műhelyekben alkalmaznak, továbbá 3·5—10<sup>m</sup> átmérőjű *kocsifordítókorongokat* és 12·5—20·5<sup>m</sup> átmérőjű *lokomotívfordítókorongokat*.



78. ábra.

A lokomotívfordítókorong átmérőjének nyilván akkorának kell lenni, hogy rajta a lokomotív tenderével együtt megfordítható legyen.

Új lokomotívfordítókorong átmérője fővasutakon általában ne legyen kisebb 16·0<sup>m</sup>-nél.

A T. V. 43. §-a szerint gőzüzemű vasutak fűtőházaiban legalább egy fordítókorong alkalmazandó és pedig legalább 20·0<sup>m</sup> átmérővel.

*Fővágányokban fordítókorong csak fejállomások végén engedhető meg.*

A kis fordítókorongok s részben a kocsifordítókorongok is legtöbbszörre teljes korongok, ezzel szemben a lokomotívfordítókorongok általában csak akkor vannak teljes korongként kialakítva, ha különleges viszonyok azt megokolják, pl. olyan helyeken, ahol gyakori és erős hóesések vannak.

A járóműveknek a fordítókoronghoz és tőle való továbbbítése élénk üzem esetén elektromosan hajtott orsók segítségével történik (78. ábra).

## A fordítókorong főalkotórészei.

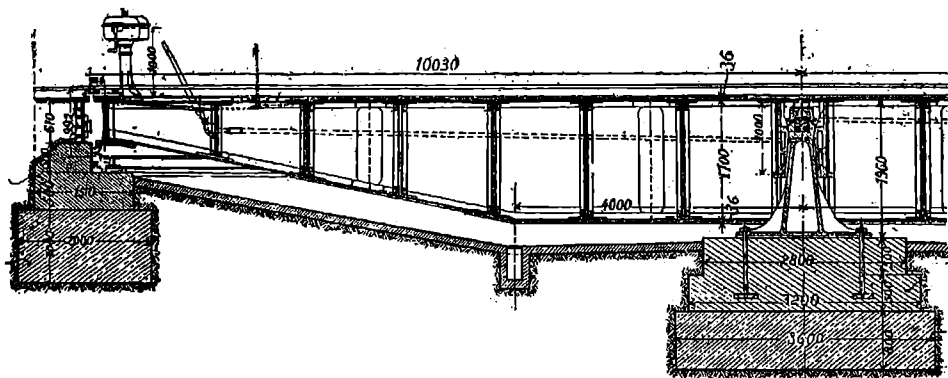
A fordítókorong főalkotórészei: a forgatható vágányrész, a fordítókorong verme a korong alátámasztására szolgáló szerkezetekkel, valamint a víztelenítési berendezés. A nagyobb fordítókorongok föl vannak szerelve továbbá rögzítő és mozgató berendezésekkel.

A forgatható vágányrész építés módja függ a fölveendő teher nagyságától, valamint az alátámasztás módjától.

A tengelyfordítókorongok teherbírása 5—20<sup>t</sup>, a kocsifordítókorongoké 30—60<sup>t</sup>, a lokomotívfordítókorongoké 80—140<sup>t</sup>.

A korong alátámasztása történhetik a széleken, vagy ezeken kívül még a középén, vagy csak a középén.

A sínek rendszeren két vasfőtartón nyugszanak, amelyek melléktartókkal vannak kimerevítvé. Ezekhez lehet sorolni a középső alátámasztást körül-



79. ábra.

vevő tartókat, valamint azokat is, amelyek a futókerekek tengelycsapágyainak föl vételére szolgálnak (79., 80. ábra).

Kis fordítókorongnál a vágánytartók hengereelt vastartók, nagyobbaknál szögecselt gerinclemezes tartók.

A verem átmérője nyilván függ a fordítókorong átmérőjétől, a verem mélysége a főtartók magasságától. A vermet, hogy a vízelvezetés tökéletes legyen, a nyelőkna felé megfelelő eséssel kikövezik.

A fordítókorong rendszeren teljesen süllyesztett, a verem mélyéscsökkentése céljából azonban, ha pl. a talajvíz igen magas, félig süllyesztett fordítókorongok is előfordulnak. Ilyenkor a főtartók kiemelkednek a sínek fölé.

Ahol a teljes körfelületnek megfelelő fordítókorongverem részére nincs elegendő hely, a vermet a körfelület egy részére korlátozzák s ennek megfelelően alakítják a korongot. Ily módon alkalmaznak ú. n. szegment fordítókorongot. Ilyen korongnak említésre méltó alkalmazása van Berlinben a Lehrter pályaudvaron a postarakodó vágányoknál.



A kisebb korongok vermét teljesen befödik, nagyobbaknál ellenben csupán a sínek közötti és a konzolok fölötti részt (80. ábra). Az utóbbi elrendezésnek előnye, hogy a szerkezet hozzáférhető és a jókarbantartás könnyebb.

Általában előnyös a faburkolat, mert vasburkolat esetén a nap hatása alatt a korong deformálódni szokott.

Kisebbs fordítóköröngök fordítása rendesen kézierővel történik, vagy úgy, hogy a kiszolgáló személyzet a korongon levő járómű pufferjének, vagy pedig 2—3<sup>m</sup> hosszú, a fordítóköröngön alkalmazott hüvelybe benyúló ú. n. fordítófának dől neki. Nagyobb fordítóköröngöket már nem kézierővel, hanem különleges fordítószerkezetek segítségével s leginkább elektromos erővel fordítanak.

A korong kerületi sebessége fordításkor mintegy  $0.07 R^{m/sec}$ , amely formulában  $R$  a korong sugara.

A fordítóköröngnek megállított helyzetben való *rögzítésére* kisebb fordítóköröngnél a vermet határoló burkolatba beugró kampók vagy tolózárok szolgálnak. Nagyobb korongoknál a vágány két végén alkalmazott tolózárokat, rendesen a mozgó szerkezet helyéről, egyszerre állítják. Sokszor a rögzítőszerkezet *jelzővel* kapcsolatos, amely a korongra való rámenetelre csak a rögzítés megtörténte után ad *szabad* jelet.

A fordítóköröngön lehetőleg olyan hosszú sínek alkalmazandók, hogy sínillesztés a korongra ne jusson. A futókoszorú nagy súlyú sínekből olyan módon készítenél, hogy a korong egyetlenegy helyzetében se juthasson egyszerre két futókerék sínillesztésre, a korong normális fő helyzetében pedig egy futókerék se jusson sínillesztésre.

A fordítóköröng hozzávetőleges súlya burkolattal és a futókoszorú sinszállal együtt:

kocsifordítóköröngnél --- --- ---  $190d^3 + 3000 \text{ kg}$ ,

lokomotívfordítóköröngnél ---  $122d^3 + 10.000 \text{ kg}$ ,

ahol  $d = 2R$  a fordítóköröng átmérője  $m$ -ben.

## A fordítókörönghez csatlakozó vágányok elrendezése.

Ha a fordítókörönggel vágányokat akarunk összekapcsolni, azokat sugarasan kell a korong kerületéhez vezetni.

### 1. Sugárirányú vágányok csatlakozása.

A szomszédos vágányok hajlásszögétől ( $\delta$ ) függ, hogy a csatlakozó vágányok sinszállai eléérnek-e a korong kerületén egymás mellett, vagy pedig keresztezik egymást.

A 81. ábrán fölüntetett határesetben még nincs keresztezés. Erre a határesetre:  $\frac{t}{2} + a = R \sin \frac{\delta_1}{2}$  . . . . . 1.



Ebből annak a legkisebb  $\delta_1$  szögnek meghatározására, amelynél még keresztezés nem keletkezik:  $\sin \frac{\delta_1}{2} = \frac{t+2a}{2R}$  . . . . . 2.

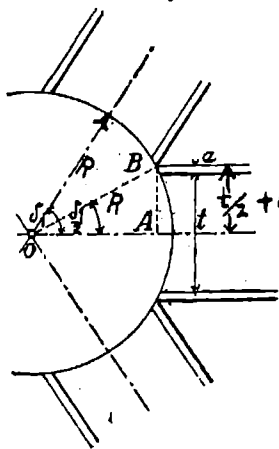
Ha a vágányok hajlásszöge  $\delta_1$ -nél kisebb, akkor a sínszálak átszelik egymást.

A 82. ábrán ismét egy határesetet van föltüntetve. A  $\delta_2$  hajlásszöget a

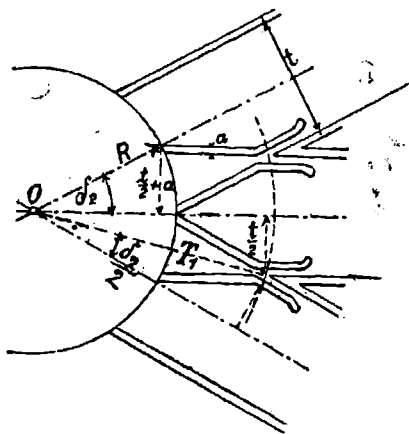
$$\sin \delta_2 = \frac{t+2a}{2R}$$
 . . . . . 3.

formula állapítja meg.

Amíg a szomszédos vágányok hajlásszöge a  $\delta_1$  és  $\delta_2$  határok között



81. ábra.



82. ábra.

változik, a sínek csak egyszer kereszteződnek. Ezek a keresztezések a

$$\text{korong körül: } T_1 = \frac{t}{2 \sin \frac{\delta_2}{2}}$$
 . . . . . 4.

sugarú körívben fekszenek. Ha azonban a szomszédos vágányok hajlásszöge a  $\delta_2$ -nél is kisebb, akkor a korong körül már két sorban keletkeznek keresztezések.

$$\text{A határesetet a következő formulák jellemzik: } \sin \frac{3}{2} \delta_3 = \frac{t+2a}{2R}$$
 . . . . . 5.

$$T_1 = \frac{t}{2 \sin \delta_3}$$
 . . . . . 6. és  $T_2 = \frac{t}{2 \sin \frac{\delta_3}{2}}$  . . . . . 7.

A számos keresztezési darab miatt már a kétsoros keresztezések előállítása is igen költséges, éppen ezért a gyakorlatban a kétsorosnál többszörös keresztezés alig fordul elő.

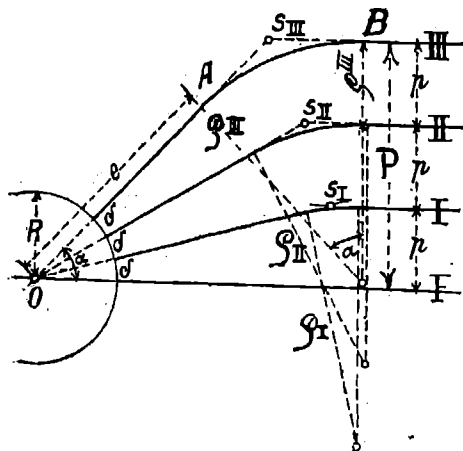
A következő, *Goering*-től származó, táblázat tényleges fordítókorongok esetén megadja a szomszédos vágányok hajlásszögét,  $\delta$ -át.

A fordítókorong átmérője $m$	Ha a sínszálak					
	nem		egyszer		kétszer	
	keresztvezetőnek					
	$\delta = 2 \arcsin \frac{t+2a}{2R}$	$\delta = \arcsin \frac{t+2a}{2R}$	$T_1 = \frac{t}{2 \sin \frac{\delta}{2}}$	$\delta = \frac{2}{3} \arcsin \frac{t+2a}{R}$	$T_1 = \frac{t}{2 \sin \delta}$	$T_2 = \frac{t}{2 \sin \frac{\delta}{2}}$
20 0	$8^{\circ} 53' 24''$ $tg \delta = 1:6.393$	$4^{\circ} 26' 42''$ $tg \delta = 1:12.912$	$18.502^m$	$2^{\circ} 57' 48''$ $tg \delta = 1:19.318$	$13.879^m$	$27.749^m$
16.2	$10^{\circ} 58' 50''$ $tg \delta = 1:5.154$	$5^{\circ} 29' 25''$ $tg \delta = 1:10.404$	$14.981^m$	$3^{\circ} 39' 37''$ $tg \delta = 1:15.632$	$11.239^m$	$22.467^m$
7.5	$23^{\circ} 51' 16''$ $tg \delta = 1:2.262$	$11^{\circ} 55' 38''$ $tg \delta = 1:4.734$	$6.906^m$	$7^{\circ} 57' 5''$ $tg \delta = 1:7.159$	$5.187^m$	$10.348^m$

A vágánycsatlakozásoknak ez a módja főképpen a kör- és gyűrű-alakú lokomotívszíneknél fordul elő. Ennek megfelelően ezekben a lokomotívszíneknél a lokomotívállások száma teljes, illetőleg félkör esetén  $\frac{2\pi}{\delta}$ , illetőleg  $\frac{\pi}{\delta}$ .

### Párhuzamos vágányok összekötése fordítókoronggal.

A párhuzamos vágányok közül azt, amelynek tengelyvonala a korong középpontján megy át, *fővágánynak* ( $F$ ) nevezzük, a többiek a *mellékvágányok* (83. ábra).



83. ábra.

Mindenekelőtt azt kell tudnunk, hogy a szélső mellékvágány,  $\rho$  sugár minimális értékét véve alapul, milyen ( $\alpha$ ) szög alatt vezethető a koronghoz.

Az  $OAB$  vonalágnak a vágányok merőlegesére vetülete:

$$P = e \sin \alpha + \rho (1 - \cos \alpha) \quad . \quad 1.$$

adja az alapegyenletet.

Avégből, hogy a keresztvezetések egyenesbe essenek,  $e$ -t nagyobbra vesszük  $T_1$ -nél.

Az 1. egyenletet  $\alpha$  szerint rendezve és  $e$ -vel rövidítve, kapjuk a

$$\frac{\rho}{e} \cdot \cos \alpha - \sin \alpha = \frac{\rho - P}{e} \text{ egyenletet, amelyből } \operatorname{tg} \varphi = \frac{\rho}{e} \dots \dots \dots 2.$$

$$\text{segítő szöget bevezelve: } \sin(\varphi - \alpha) = \frac{\rho - P}{e} \cos \varphi \dots \dots \dots 3.$$

formulát kapjuk az  $\alpha$  szög kiszámítására.

A szélső vágány hajlásszögét ( $\alpha$ ) elosztva a vágányok számával, kapjuk a szomszédos vágányok legnagyobb hajlásszögét,  $\delta$ -t. Ebben az esetben pl:  $\delta = \frac{\alpha}{3}$

Ezt a  $\delta$  hajlásszöget már most végleg megállapíthatjuk, figyelembe véve az előzőekben meghatározott  $\delta_1, \delta_2$  és  $\delta_3$  határértékeket, valamint a rendelkezésre álló keresztezések hajlásszögeit is, avégből, hogy őket itt is fölhasználhassuk.

A  $\delta$  hajlásszög végleges megállapítása után meghatározhatjuk az egymásután következő mellékvágányok irányeltérítésére szükséges sugaraknak a nagyságát.

$$\text{Az 1. alapegyenletből: } \rho = \frac{P - e \sin \alpha}{1 - \cos \alpha} \dots \dots \dots 4.$$

formulát kapjuk.

Ebbe a formulába helyettesítendő

az	I. vágány részére	-----	$\alpha = \delta$ és $P = p$
	II. "	-----	$\alpha = 2\delta$ " $P = 2p$
	III. "	-----	$\alpha = 3\delta$ " $P = 3p$ .

Az így nyert  $\rho_I, \rho_{II}$  és  $\rho_{III}$  sugarakat célszerű kikerekíteni lefelé és azután

$$e = \frac{P - \rho(1 - \cos \alpha)}{\sin \alpha} \dots \dots \dots 5.$$

formula alapján számítható az  $e$  pontos értéke.

Az S sarokpontok kitéréséhez szükséges összrendezők a korong közép-pontjára vonatkoztatva állapítandók meg.

$$S_n \text{ sarokpont kitéréséhez: } x_n = \left( e_n + \rho_n \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right) \cos \alpha \dots \dots \dots 6.$$

$$\text{és } y_n = \left( e_n + \rho_n \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right) \sin \alpha \dots \dots \dots 7.$$

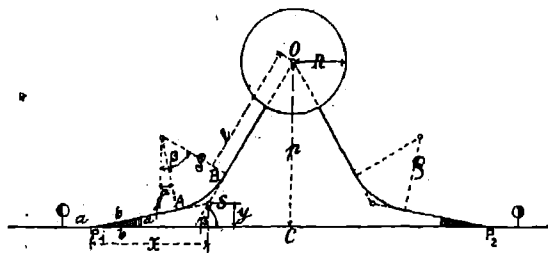
Ezekben a formulákban az  $\alpha$ ,  $e_n$  és  $\rho_n$  helyett az illető vágánynak megfelelő értékek veendők.

### Fordítókorong összekötése mellett elhaladó vágánnyal.

Ez a kapcsolat leginkább félköralakú lokomotív sínjénél fordul elő.

A  $P_1 A B O$  vonalág (84. ábra) vetülete a vágány merőlegesére:

$$p = (b + f) \sin \alpha + + \rho (\cos \alpha - \cos \beta) + e \sin \beta \dots \dots 1.$$



84. ábra.

A  $\rho$  sugarat és  $f$  egyenest minimális értékkel vesszük föl, hogy az egész kapcsolás lehetőleg rövid legyen.  $e$ -t mindenesetre nagyobbra vesszük  $R$ -nél, hogy az ív ne érjen a fordítókorongig.

Az 1. alapegyenletet  $\beta$  szerint rendezve és  $e$  vel rövidítve:

$$\frac{\rho}{e} \cos \beta - \sin \beta = \frac{(b+f) \sin \alpha + \rho \cos \alpha - p}{e}; \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{\rho}{e} \quad . \quad . \quad . \quad 2.$$

segítő szög bevezetése és megfelelő összevonás után

$$\sin(\varphi - \beta) = \frac{(b+f) \sin \alpha + \rho \cos \alpha - p}{e} \cdot \cos \varphi \quad . \quad . \quad . \quad 3.$$

formulát adja a  $\beta$  szög kiszámítására.

A kapcsolás kitűzéséhez ismerni kell a  $P_1 C = C P_2$  távolságokat. Vetítsük a  $P_1 A B O$  vonalát a vágány irányára:

$$P_1 C = C P_2 = (b+f) \cos \alpha + \rho (\sin \beta - \sin \alpha) + e \cos \beta \quad . \quad . \quad 4.$$

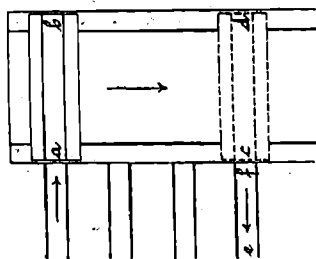
Az  $S$  sarokpont összerendezőit a  $PS$  egyenesnek a két irányra való vetítésével állapíthatjuk meg:  $x = \left( b + f + \rho \operatorname{tg} \frac{\beta - \alpha}{2} \right) \cos \alpha \quad . \quad . \quad . \quad 5.$

$$y = \left( b + f + \rho \operatorname{tg} \frac{\beta - \alpha}{2} \right) \sin \alpha \quad . \quad . \quad . \quad 6.$$

## Tolópadok.

### Általános megjegyzések.

A tolópadok párhuzamos vágányokat kötnek össze s a járóművek áthelyezése közben *haladó* mozgást végeznek. Ha pl.  $a-b$  irányból (85. ábra) jövő járóművet az  $e-f$  irányba kell továbbítani, akkor a tolópadot, illetőleg a rajta levő vágányt az  $e-f$  irány meghosszabbításaképpen a  $c-d$  helyzetbe kell hozni. E célból tehát a tolópadot az összekötendő vágányok irányára merőlegesen kell mozgatni.



85. ábra.

A tolópad tehát a párhuzamos vágányokat lehető kis területre való koncentrálással köti össze s az áthelyezendő járóművek útját lehetőleg megrövidíti.

A kitérőkkel szemben eszerint a tolópadok is csak azt az előnyt nyújthatják, amit a fordítókorongok. Az utóbbiakkal, valamint a kitérőkkel szemben azonban hátrányuk, hogy csakis párhuzamos vágányokat képesek összekötni és emellett, minthogy beállításuk és mozgatásuk több időt igényel, teljesítőképességük nem nagy.

Manapság a tolópadokat főképpen vasúti műhelyekben használják, hogy a járóműveket az egyes munkahelyekre eloszthassák, a munkák

befejezte után pedig az üzemi vágányra állíthassák. Ezenkívül még alkalmaznak tolópadokat, lokomotív- és kocsiszínekben, valamint nagy csarnokokban is egyes kocsiknak a kocsisorból való kivételére, illetőleg oda visszahelyezésére.

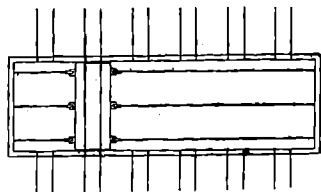
## A tolópadok építési módja.

A tolópad lényegében járómű, amelyre sínek vannak helyezve. A tolópad kerekeken nyugszik, amelyekkel az összekapcsolandó vágányokra merőlegesen álló *tolóvágány* mentén elmozdítható.

A tolópadokat kétféle alakban építik. Megkülönböztetünk *sülyesztett* és *felsőzíni* tolópadot.

### Sülyesztett tolópadok.

A tolópad létesítése akkor legegyszerűbb, ha sülyesztve van. A sülyesztett tolópadok megfelelő mélységű veremben vannak elhelyezve. Éppen ezért a tolópadhoz vezető vágányok meg vannak szakítva (86. ábra) és a tolópad sínei egy magasságban vannak a hozzá csatlakozó vágányokéval. Ennél az elrendezésnél tehát a tolópadra a legnehezebb járóművet is könnyen rá lehet tolni. Viszont azonban a nyitott veremmel üzemi veszélyek és nehézségek kapcsolatosak.



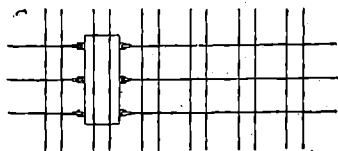
86. ábra.

A T. V. 14. §-a szerint: A sülyesztett tolópadok verme lehetőleg sekély és ne legyen mélyebb 50<sup>cm</sup>-nél.

*Fővágányokban sülyesztett tolópadok csakis fejállomások végén engedhetők meg.*

### Felsőzíni tolópadok.

A felszíni tolópadoknál hiányzik a nyitott verem. A tolópadhoz vezető vágányok tehát itt nincsenek megszakítva (87. ábra), minél fogva az összes csatlakozó vágányokon, annak az egyetlen vágálynak kivételével, amelyre a tolópad éppen állítva van, teljes vonatok közlekedhetnek. Ez az elrendezés eszerint pályaudvari vágányokon is alkalmazható. A verem hiánya a tolópad szerkezetét annyiban befolyásolja, amennyiben a mozgatható tolópad építési magassága korlátozva van.



87. ábra.

A felszíni tolópadon elhelyezett sínek magasabban fekszenek, mint a tolópadhoz csatlakozó üzemi vágányok sínei és pedig azzal a mérettel — mintegy 45—80<sup>mm</sup>-rel —, amekkorra a tolópad szerkezetében szükséges, hogy elegendő teherbírósága legyen a járómű hordására. Éppen ezért felszíni tolópadok

könnyű járóművek áthelyezésére alkalmazhatók; lokomotívok áthelyezésére szóba se jöhetnek.

Az említett magasságbeli különbség legyőzésére, bármennyire törekszünk is azt kisebbíteni, mindenestre különleges szerkezetek szükségesek. Ezek a szerkezetek felfutó nyelvekből állanak. Terheletlen állapotban, tehát a tolópad mozgása közben, a felfutó nyelveket rugók emelik olyan magasra, hogy a tolópadhoz csatlakozó vágányok síneit nem érintik. Amikor azonban járóművet kell a tolópadra rátolni, a járómű kerekei a felfutó nyelvet lenyomják a sínekre, úgy hogy a fel- és letolásra megfelelő lejtő képződik.

### A tolópad főalkotórészei.

A tolópadnak főalkotórészei, hasonlóan, mint a fordítókorongnál, két főtartó, amelyek keresztartók segítségével vannak összekötve. A nagyobb tolópadokon alkalmas helyen a tolópad mozgatására szolgáló berendezést is elhelyezik.

Megkülönböztetünk kis, közép nagyságú és nagy tolópadot. A teherkocsik számára szolgáló kis tolópadok hossza 4–5<sup>m</sup>, a 2- és 3-tengelyű személykocsik, valamint a tenderlokomotívok számára készült közép nagyságú tolópadok hossza 7.5–12<sup>m</sup>, a 4-tengelyű személykocsik és lokomotívok számára készített nagy tolópadok hossza 14–20<sup>m</sup>, esetleg még több.

Súlyesztett tolópadnál a tolópad hosszának 0.5<sup>m</sup>-rel nagyobbának kell lenni, mint a járóművek legnagyobb tengelytávolsága.

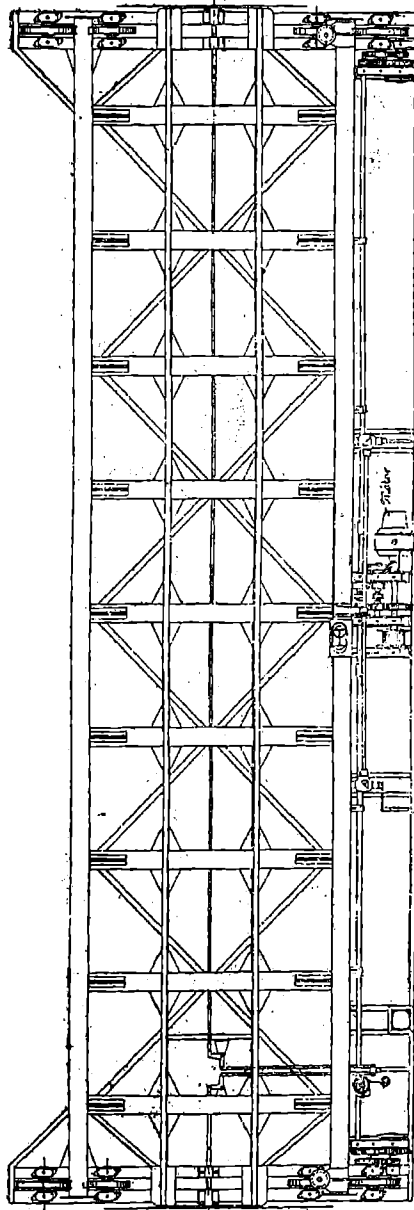
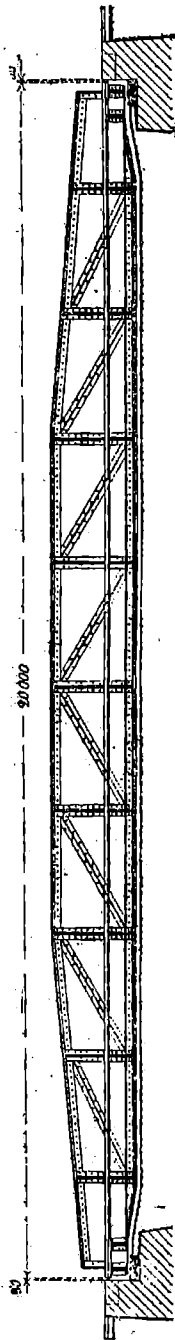
Különösen hosszú járóműveknek továbbítására műhelyekben két kis tolópadot is használnak egymás mellett olyan távolságban, amely a szóba jöhető legnagyobb forgócsaptávolságnak felel meg.

A kis tolópadokat rendszeren csak a végeiken támasztjuk alá. Tolóvágányuk tehát csak két sínszázból áll. A közepes és nagy tolópadok főtartóit azonban, támaszközük csökkentésére, végeiken kívül még közbelső helyeken is alátámasztjuk. A közép nagyságú tolópadok-tolóvágánya ezért rendszeren 3 vagy 4 sínszázból, a nagy tolópadoké pedig 4 egész 6 sín-százból áll.

Ennek megfelelően a tolópadok legalább 4, a közepesek és nagyok 6 vagy 8 keréken nyugosznak. A biztos vezetés elérésére: 4-kerekű tolópadnál az összes kerekeknek van nyomkarimája; 6 kerék alkalmazásakor, vagy a középső 2 keréknek van kettős nyomkarimája, vagy pedig a 4 külső keréknek van egyszerű nyomkarimája; 8 keréknél vagy a 4 külső, vagy a 4 belső kerék van nyomkarimával ellátva, a többiek alátámasztó kerekek, sík futófelülettel.

Kettős nyomkarimás kerekek helyett újabban olyan középső kerekeket alkalmaznak, amelyeknek a futófelület közepén bordájuk van.

Ezeket a kerekeket két, nem egészen egymás mellé helyezett, sínszállal támasztjuk alá. A két sín-szál közötti részbe nyúlik be az említett borda.



88. 4bra.

A tolópadok hozzávetőleges súlya *kg*-ban:

könnyű kocsik számára	--- --	( 500— 600) <i>l</i> ;
különféle „	--- --	( 900—1500) <i>l</i> és
lokomotívok	--- --	(1500—2000) <i>l</i> .

Ezekben a formulákban *l* a tolópad hosszúságát jelenti.

A tolópadnál épp úgy, mint a fordítókorongnál kifogástalan falazat szükséges és itt is gondoskodni kell a verem víztelenítéséről.

Legújabb rendszerű erőteljes főtartókkal bíró tolópadot tüntet föl a 88. ábra. A tolópad mindkét végén 4 egymás mögött fekvő futókeréken nyugszik. Ez a szerkezet lokomotívok és négytengelyű személykocsik továbbítására szolgál. A főtartók támaszköze mintegy 19<sup>m</sup>.

### A tolópad mozgatása.

A tolópad mozgatására szükséges berendezéseknél törekedni kell a tolópad sebességének növelésére. Emberi erővel ma csak igen kicsiny tolópadokat mozgatunk. Közepes és nagy tolópadokat legtöbbször elektromos erővel hozunk mozgásba. Ahhoz, hogy a tolópaddal egyes járóműveket minél gyorsabban lehessen áthelyezni, nemcsak a tolópadnak lehetőleg gyors mozgatása szükséges, hanem az is, hogy a járóműveknek a tolópadra való fölvétele és viszont róla való leeresztése is lehetőleg gyorsan történjék. Úgy, hogy a tolópad mozgatására a tolópadon elhelyezett motor erre a célra is szolgál. A járóműveknek a tolópadhoz és tőle való továbbítása elektromosan hajtott orsók segítségével történik, hasonlóan, mint a fordítókorongnál.

Elektromos erővel való mozgatás esetén a lokomotív áthelyezésére szolgáló tolópad sebessége mintegy 0.5<sup>m/sec</sup>, a kocsitolópadé egészen 1.0<sup>m/sec</sup>-ig terjedő.



## MÁSODIK SZAKASZ.

### Vasúti állomások és vágányelrendezések a nyílt vonalon.

A vonalak teljesítőképességének fokozása.

#### I. Egy- és többvágányú pályák.

##### I. Általános megjegyzések.

A N. V. E. technikai megállapításainak 1. §-a szerint egyvágányú pályák tervezésekor, ha később második vágány létesítése nem látszik kizártnak, ez a lehetőség számításba veendő.

Általában megkülönböztetünk egy- és kétvágányú vasúti vonalakat. Különösen élénk forgalom esetén kettőnél is többvágányú vonalak létesítése szükséges.

Az egyvágányú pályán lebonyolítható forgalom nagysága, másszóval a vonal teljesítőképessége függ a lehetséges vonatterhelésektől,\*) a vonatok sebességétől és a vonatkeresztezésre alkalmas ú. n. keresztezési állomások távolságától.

Az állomási távolságok csökkentésével, azaz az állomások szaporításával, valamint teljesítőképesebb lokomotivok alkalmazásával a második vágány létesítését egy időre el lehet odázni, úgyszintén az éjjeli forgalom bevezetésével is. Az utóbbi azonban olykor épp akkora vagy esetleg még több költséget is okoz, mint a második vágány létesítéséhez szükséges tőke kamatja és a második vágány jó karban tartása.

Az éjjeli forgalom bevezetése előtt tehát ilyen értelemben összehasonlító számításokat kell végezni. Ez alkalommal azonban minden esetre figyelembe kell venni azt a körülményt is, hogy kétvágányú pálya az egyvágányúhoz képest több mint kétszer akkora forgalmat képes lebonyolítani.

---

\*) Zelovich Kornél: A vasúti üzem. 83. oldal.

Kétvágányú pályán ugyanis a vonatoknak a térközben való közlekedés bevezetésével elérhető gyorsabb egymásutánja jobban kihasználható, mint az egyvágányún. Az éjjeli forgalom bevezetésével ellenben csak ritkán lehet kétszer akkora forgalmat lebonyolítani, minthogy az ú. n. nappali szolgálat rendszeren több mint 12 órára terjed ki.

Az egyvágányú pálya teljesítőképességét esetleg lehet a menetsebesség növelésével is fokozni. Főképpen a tehervonatok sebességének fokozása lép ilyenkor előtérbe.

A pálya teljesítőképességét kedvezőtlenül befolyásolja, ha a közlekedő vonatok sebessége igen változó. Egyenlő sebességű vonatok közlekedése esetén használható ki leginkább a vonal teljesítőképessége. A tehervonatok sebességének fokozásával nyilván sebességük közeledik a személyvonatokéhoz.

Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni, hogy ugyanazokkal a lokomotívokkal a tehervonatok sebességének fölemelése a vonatok számának növelését vonja maga után. Fölemelt sebességgel ugyanis ugyanazok a lokomotívok kisebb súlyú vonatokat képesek vontatni, tehát ugyanazt a teljesítményt csak több vonattal lehetne lebonyolítani. A tehervonatok sebességének ilyen módon való felemelése tehát nem volna gazdaságos emellett, minthogy a vonatokat szaporítani kellene, a vonat túlterheltségét nem hogy megszüntetnők, de fokoznók.

Nyilvánvaló mindezekből, hogyha a vonal akár az állomások nagy távolsága, akár az állomások befogadóképességének meg nem felelő volta következtében túlterhelt, a pálya teljesítőképességének fokozása érdekében mindenekelőtt ezeket a hiányokat kell megszüntetni, tehát új állomásokat beiktatni, a meglevőket pedig megfelelően bővíteni.

A további fokozás azután lehet esetleg sebességemelés.

Kétségtelenül lehet ugyanis a vonal teljesítőképességét a sebesség növelésével olyan módon is fokozni, hogy a vonatok száma ne szaporodjék. Ez annyit jelent, hogy olyan teljesítőképességű lokomotívokat járatnak, amelyek nagyobb sebességgel is tudnak annyi elegyet egy vonatban vontatni, mint amennyit a jelenlegi lokomotívok kisebb sebességgel továbbítanak. Ebből a célból azonban az illető vonalon a mostaniaknál nagyobb teljesítőképességű, tehát nagyobb súlyú s így nagyobb tengelynyomású lokomotívokat kellene közlekedtetni. A nagyobb tengelynyomású lokomotívok járatása azonban esetleg a felépítmény és hidak megerősítését vonná maga után, tehát jelentékeny költségdöbbletet okozna. Emellett azt sem szabad elfeledni, hogy a menetsebesség fölemelése a vontatási költségeket fokozza.

Mindezek a példák azt mutatják, hogy a pálya teljesítőképessége miként való fokozásának megállapítására a mérnöknek terjedelmes összehasonlító számításokat kell végeznie s föltétlenül tisztában kell lennie a komplikált vasúti üzem sajátosságaival.

A vasútvonalakon két irányban közlekednek. Mindaddig, amíg a vonal egyvágányú, a pálya teljesítőképességét a bizonyos meghatározott idő alatt mindkét irányban közlekedhető vonatok számában fejezzük ki.

Az előrebocsátottakból kitűnik, hogy azoknak a vonatoknak a száma, amelyek meghatározott idő alatt mindkét irányban közlekedhetnek, velejében a keresztezésre alkalmas állomások számától, tehát az állomások egymástól való távolságától függ.

Minél kisebb ez a távolság, annál nagyobb a teljesítőképesség. Kétségtelen tehát, hogy a teljesítőképesség maximumát akkor érjük el, ha a vonatkeresztesésre alkalmas szomszédos állomások egymástól való távolsága megszűnik, tehát a vonatkeresztesésre szolgáló vágány végig megy a pályán, másszóval, ha a pálya egy második átmenő vágányt kap.

Igy jutunk az egyvágányú pályából a kétvágányúra, amely a vasút lényegének tökéletesen megfelel és *teljes értékű vasútvonal*.

Ezért használjuk üzemének megjelölésére *a vonal szerinti üzem* technikus terminust.

## 2. A vágányok távolsága két- vagy többvágányú pályákon.

A T. V. szerint (31. §) kétvágányú pályán a vágányok egymástól való távolsága, vágányközéptől vágányközépig mérve, legalább 3·5<sup>m</sup>, vágánypárok között, vagy pedig egy vágánypár és egy harmadik vágány között legalább 4·0<sup>m</sup> legyen.

Nálunk kétvágányú pályán a vágányok egymástól való távolsága a nyílt pályán 3·6<sup>m</sup>-ben van megállapítva. A vágánypárok, vagy egy vágánypár és egy harmadik vágány közötti távolságra pedig a T. V. megállapítása mértékadó.

A többvágányú pályák építésének gyakoribbá válásával több oldalról merültek föl kifogások a vágánypárok közötti távolságnak 4·0<sup>m</sup>-ben történt megállapítása ellen. A belső vágányokban dolgozó pályamunkások biztonságának megóvása, valamint ugyanott elegendő építőanyag elhelyezése érdekében ugyanis ennek a távolságnak nagyobbítása kívánatos.

A porosz közmunkaminiszter a kérdés részletes tanulmányozása után 1918. május 2-án a vasútigazgatóságokhoz intézett rendeletében a vágánypárok között az eddigi 4·0<sup>m</sup> távolság helyett éppen ezért 4·75<sup>m</sup>-t ajánl, hacsak az utóbbi távolságnak alkalmazása aránytalanul nagy több költséggel nem jár. \*)

## 3. A menet iránya kétvágányú pályán.

A magyar államvasutak kétvágányú vonalain korábban bal járat volt megállapítva.

A budapesti keleti pályaudvaron az érkezési és indulási oldal ennek a szabálynak felel meg. A volt osztrák-magyar államvasút kétvágányú

\*) Gleisabstand auf freier Strecke bei mehrgleisigen Bahnen. Von W. Schlesinger Zeitung des Vereins deutsch. Eisenbahnverwaltungen. 1918. N. 72., 73.

vonalain ellenben a vonatok jobb irányban közlekedtek. A budapesti nyugati pályaudvaron, mely eredetileg a volt osztrák-magyar államvasút pályaudvara volt, ennek megfelelően a beszállás a jobboldalon, a keletin ellenben a baloldalon van.

Ma már kormányhatósági megállapítás kétvágányú pályákon a jobb járat. Az újabb kétvágányú pályákat e szabálynak megfelelően építik ki s a régebbi baljáratos kétvágányú pályákat is ennek megfelelően kell átalakítani.

## II. Az állomások száma.

### 1. Általános megjegyzések.

Két egymásra következő állomásnak legnagyobb távolságát üzemtechnikai szempontból tulajdonképpen az a körülmény szabja meg, hogy a vonalon közlekedő vonatok számára hány kitérő-, illetőleg vonatkövető hely szükséges.

Emellett figyelembe kell venni a lokomotívok szén- és vízfogyasztását is. A vízkészletet nálunk csak a vonattartózkodás alatt lehet kiegészíteni.

Általában azonban az állomások, legalább nagyobb forgalmú vidékeken, már forgalmi szempontból is jóval kisebb távolságokra helyezendők, mint amilyen távolságra kell a lokomotívoknak szén- és vízkészletét kiegészíteni.

Az állomások száma tehát elsősorban a pályamenti községek közlekedés szükségletétől, valamint attól a körülménytől függ, hogy a vonatforgalom akadálytalan lebonyolítására hány keresztezési, illetőleg megelőzési állomás szükséges.

Egyvágányú pályán az állomások, illetőleg kitérő helyek egymástól való távolságát a bizonyos idő alatt közlekedő vonatok száma határozza meg.

Ha pl. 14 óra alatt mindkét irányban  $30 \frac{\text{km}}{\text{óra}}$  átlagos sebességgel 16 vonatnak kellene közlekedni és az állomásokon való átlagos tartózkodás 8 perc, akkor a szomszédos állomások legnagyobb távolsága  $T$  a

$$2\left(\frac{60}{30}T + 8\right)16 = 14 \cdot 60$$

egyenletből állapítható meg:  $T = 9 \cdot 125 \text{ km}$ .

Ha t. i. a vonat  $30 \frac{\text{km}}{\text{óra}}$  átlagos sebességgel halad, akkor  $30 \frac{\text{km}}{\text{óra}}$  utat egy óra, azaz 60 perc alatt,  $T \text{ km}$  utat pedig  $\frac{60}{30}T$  perc alatt tesz meg. Minthogy a vonat minden állomáson 8 percig tartózkodik, nyilvánvaló, hogy a  $T$  távolság megtételére egy vonatnak  $\left(\frac{60}{30}T + 8\right)$  perc, 16 vonatkárnak pedig  $2\left(\frac{60}{30}T + 8\right)16$  perc szükséges. Erre a teljesítményre a példa szerint 14 óra, azaz  $14 \times 60$  perc áll rendelkezésre.

Mindenesetre célirányos lesz azonban az állomásokat az így kiszámított távolságnál közelebbre helyezni, minthogy a gyakorlatban a vonatok nem olyan egyforma időközökben közlekednek, mint ahogy azt a számításban föltételeztük.

Németországban a vonatkeresztezésre alkalmas helyeknek távolságát a Reichseisenbahnamt  $8^{km}$ -ben állapítja meg.

Az állomások egymástól való távolsága azonban nemcsak egyvágányú, hanem kétvágányú pályán is nagy mértékben befolyásolja a teljesítőképességet, *minthogy a vonalon közlekedő vonatok menetsebessége rendszeren nagy határok között változik.*

Klasszikus példa erre a magyar államvasutak budapest-hatvani vonala.

Ezen a vonalon a tehervonatok alapsebessége  $25-40^{km.óra}$ , a személyvonatoké  $55-60^{km.óra}$  között váltakozik. A gyorsvonatok alapsebessége  $80^{km.óra}$ , tehát több mint háromszorosa a tehervonatok legkisebb alapsebességének.

A vonal egész hosszúságában kétvágányú. A legnagyobb állomástávolság Aszód és Gödöllő között  $17^{km}$ . Ennek a nagy állomástávolságnak a következménye, hogy Aszódról Gödöllőre tehervonatot a személyvonatok csoportjának idejében elindítani nem lehet. Így pl. délután 6 órától esti 10 óráig, jóllehet a vonal kétvágányú, Aszódról Gödöllőre tehervonatot nem indulhat. A tehervonatoknak ugyanis, a gyors-tehervonatok kivételével, Aszódtól Gödöllőig a  $6.66^{0/00}$  emelkedésben levő pályán, menetidejük 65 perc, a személyvonatoké 24 perc.

A két menetidő közötti különbség 41 perc. Ennyi intervallum pedig a személyvonatok említett csoportjában két egymásután következő, Budapest felé tartó személyvonat között nincs.

Ez a példa kétségtelenül bizonyítja, hogy a nagy állomástávolság mennyire csökkenti a vonal teljesítőképességét. Amennyiben tehát e vonal teljesítőképességének fokozására szükség van, a kétvágányú vonal ellenére is, az állomási távolság felében megelőzhetésre alkalmas vágányokat, forgalmi kitérőt kell beiktatni.

Ha az állomások egymástól való távolságának szempontjából a porosz-hesszeni államvasutakat a magyar államvasutak saját vonalaival összehasonlítjuk, azt találjuk, hogy 1909-ben a  $36.679^{km}$  üzemi hosszúságú porosz-hesszeni államvasutakon volt 5782 állomás,\*) az átlagos állomási távolság tehát kereken  $6.25^{km}$ . Ezzel szemben a magyar államvasutak saját vonalain 1910-ben a vonattalálkozásokra alkalmas állomások száma 861;\*\*) az átlagos állomási távolság  $9.9^{km}$ ,  $58^{0/0}$ -kal nagyobb, mint a porosz-hesszeni államvasutakon.

\*) Statistik des Reichs-Eisenbahnamtes Band XXX.

\*\*) 1910. év végén a M. A. V. tulajdon vonalainak, a saját számlára kezelt h. é. vasutaknak és a pécs-barcsi vasútnak üzemi hosszúsága  $835.10^{km}$ .

A M. Á. V.-nak még nemzetközi forgalmat közvetítő fővonalain is előfordulnak 18<sup>km</sup>-es állomási távolságok.

A nagy állomásközöknek csökkentése céljából állomások, illetőleg forgalmi kitérők közbeiktatásáról fokozatosan gondoskodás történik.

## 2. A fűtőházak és vízállomások egymástól való távolsága.

A fűtőházak a lokomotívok állomásai. Egymástól való legnagyobb távolságuk természetesen összefüggésben van a lokomotívok szénfogyasztásával, minthogy a lokomotívok útközben nem vesznek szenet. \*) A lokomotívállomásokat tehát olyan távolságban helyezik el egymástól, amely a lokomotív szénkészlete elfogyasztásának felel meg.

Nyilvánvaló eszerint, hogy ez a távolság függ a tender nagyságától, valamint a vonal forgalmi és üzemi viszonyaitól.

*Brosius* és *Koch* a fűtőházak egymástól való távolságát a következő formulával állapítja meg:

$$T^{km} = 1000 \frac{C^{kg}}{Q_n^{kg}} \cdot \frac{\mu^{kg/t} + e_m^{0/00}}{\mu^{kg/t} + e_0^{0/00}} \dots \dots \dots 1.$$

Ebben a formulában  $C$  a lokomotív szénkészletét,  $Q_n$  a lokomotív adhéziós súlyát,  $\mu$  a fajlagos ellenállást,  $e_m$  a vonalon előforduló legnagyobb emelkedést és  $e_0$  a két szomszédos szénállomás közötti átlagos emelkedést jelenti.

A vízállomások egymástól való távolsága függ a víztartó befogadó képességétől, valamint a vonalon kifejtendő vonóerőtől.

1<sup>kg</sup> jó kőszén átlagban 6·2<sup>kg</sup> vizet párologtat el. Eszerint a lokomotív vízfogyasztása legalább 6·2-szeresen fölülmúlja a szénét. Minthogy azonban a gőz sok vizet magával ragad és egyébként is vannak különböző veszteségek, általában 8-szoros vízszükséglettel számítunk.

Ezen az alapon a vízállomások egymástól való távolsága legfeljebb:

$$T_1^{km} = \frac{K^{kg}}{C^{kg}} \cdot \frac{T^{km}}{8} \dots \dots \dots 2.$$

amely formulában  $K$  a vízkészletet jelenti.

Ezzel a formulával kiszámíthatjuk a vízállomások egymástól való távolságát és megállapíthatjuk a vonalon szükséges vízállomások számát. A vízállomásoknak ilyen módon meghatározott számát azonban célirányos a kétszeresére venni, hogy ha az egyik bármily okból fölmondja a szolgáltatást, még mindig módjában legyen a lokomotívoknak a kellő időben vizet venni.

\*) Zelovich Kornél: A vasúti üzem. 24. oldal.

### III. Megelőző fővágányok (forgalmi kitérők) egyvágányú pályákon.

Egyvágányú pályákon a teljesítőképesség biztosítása érdekében meghatározott távolságban olyan berendezések szükségesek, hogy szembenhaladó vonatok keresztezhesék egymást, ugyanabban az irányban közlekedő vonatok közül pedig a lassabban járó vonatot a gyorsabban járó megelőzhesse.

Ezeket a helyeket rendszeren közforgalmú állomásokká alakítják ki. Ha azonban sűrű forgalmú vonal gyér népességű vidéken halad át s így módon a közforgalmú állomások egymástól való távolsága nagy, akkor a nagy állomások közé, lehetőleg az állomástávolság felében, megelőző fővágányokat létesítünk, amelyek azután úgy a vonattalálkozásokat, mint a vonatmegelőzéseket lehetővé teszik.

Ez az eset a M. Á. V.-on a budapest-zimonyi fővonalon, ahol  $18^{km}$ -t túlhaladó közforgalmú állomás távolságok fordulnak elő.

A vonatmegelőzésre szolgáló fővágányok úgy a forgalom biztonsága valamint a vonatközlekedésnek símán való lebonyolíthatása szempontjából nagyfontosságúak.

Ilyen megelőző fővágányok előfordulnak úgy a nyílt vonalon, mint az állomásokon. Ezekre a megelőző vágányokra teljes vonatok járnak be, azért nevezzük őket megelőző fővágányoknak.

A nyílt vonalon levő megelőző fővágányokat nálunk forgalmi kitérőknek nevezik.

Ha a biztonsági berendezések megfelelően vannak kiképezve, a forgalmi kitérőt épp úgy föl lehet használni ellenkező menetirányú vonatok keresztezésére, mint ugyanazon menetirányú vonatok megelőzésére is.

Ilyen forgalmi kitérő vágány elrendezését egyvágányú pályán a 14. (forgalmi kitérő vágány eltolással) és 15. ábra (forgalmi kitérő egyenes átjáró vágánnyal) tünteti föl.

Gyakori a 14. ábra szerinti elrendezés oly módon, hogy a vonatok bejárása mind a két irányból egyenesben történik. Ebben az esetben a vonatok csak a kijáratnál mennek át ellengörbékben, tehát lassú menetben, amennyiben a keresztezés helyén mind a két vonat megáll.

Az üzembiztonság azonban ilyen forgalmi kitérőn csak azt követeli meg, hogy az előbb érkező vonat álljon meg, míg a szembe jövő, vagy az utána jövő gyorsabbmenetű átfuthat.

A menetrendet tehát célszerű úgy megállapítani, hogy a forgalmi kitérőn a gyorsabban járó vonatok megállás nélkül áthaladhassanak. Kíváncsok hogy ezek az áthaladó vonatok ne menjenek éles ellengörbén át. E célból a 15. ábra szerinti vágányelrendezést alkalmazzák. A megálló vonatok ebben az esetben mind a két irányban a kitérő vágányt használják, tehát a be- és kijáratnál ellengörbén mennek át, természetesen lassan. Az

Áthaladó vonatok ellenben az egyenes átjáró fővágányon közlekednek. Eszerint itt mind a két vágányon mind a két irányban közlekednek vonatok, minél fogva ennél a vágányelrendezésnél a szolgálattevő hivatalnok fokozottabb figyelmére van szükség. Ebből a körülményből azonban egyáltalán nem következik, hogy a 14. ábra szerinti vágányelrendezés célszerűbb.

Ha a forgalmi kitérőt később közforgalmú állomássá alakítják ki, akkor a 15. ábrán föltüntetett elrendezésnél a perront nyilván a kitérő vágány mellé kell elhelyezni, hogy az utasok a megálló vonatokba való be- és kiszállás céljából ne a gyorsvonati vágányon keresztül járjanak.

A forgalmi kitérő vágány elrendezésének kérdése jelentőségéből vesztít, ha nem tartunk attól, hogy ilyen esetekben kis hajlásszögű és nagy-sugarú kitérőket alkalmazunk.

Amerikában ilyen célokra  $n = 1:15$ , sőt  $n = 1:20$  hajlású, mozgatható könyöksínes, a porosz-hesszeni vasutakon pedig  $n = 1:15$  hajlású kitérőket alkalmaznak.

## IV. Megelőző fővágányok két- és többvágányú vasutakon

### 1. Általános megjegyzések.

Két- és többvágányú pályán, minthogy az egyes vágányokon csak egy irányban történik a közlekedés, a nyílt vonalon *vonattalálkozás* nem lehetséges. Erre a célra tehát nincs különleges berendezésre szükség. Ebből azonban nem következik, hogy két- és többvágányú pályán tetszőleges nagy lehet az állomások egymástól való távolsága. Az ugyanazon vágányon közlekedő vonatok ugyanis általában különböző sebességűek és így előáll a *megelőzhetés* szükségessége.

Az *állomások száma* című fejezetben az aszód-gödöllői vonalrész viszonyaival illusztráltuk, hogy kétvágányú pályán is milyen mértékben csökkenti a vonal teljesítőképességét a nagy állomástávolság.

### 2. A nyílt pályán létesítendő megelőző fővágányok föltételei.

A nyílt pályán a megelőző fővágányok, a nálunk használt terminus technikus szerint a forgalmi kitérők, a következő föltételek teljesítésével létesítendők.

a) Mindenekelőtt a forgalombiztonság követelményeit kell kielégíteni. Ennek megfelelően lehetőleg el kell kerülni, hogy a megelőző fővágányok az átjáró fővágányokat keresztezzék vagy szükségtelenül érintsék. Ha pedig a keresztezés el nem kerülhető, az átjáró fővágányokat a keresztező megelőző fővágányokkal szemben biztonsági kitérőkkel kell fődözni.

b) A megelőző fővágányokat úgy kell elhelyezni, hogy az üzem zavartalanul legyen lebonyolítható, tehát az átjáró fővágányokról, illetőleg az átjáró fővágányokra közvetlen kijárat és bejárat lehetséges legyen.



E cél elérésére a csúccsal szembe való menettől, amennyiben a forgalmi kitérő váltói megbízható biztosítóberendezésbe vannak bekapcsolva, nem kell tartani.

c) A forgalmi kitérőt adott viszonyok között úgy kell kialakítani, hogy egyidejűleg több vonatot lehessen megelőzni. A megelőző fővágányok tehát úgy létesítendőek, hogy lehetőleg jól legyenek kihasználhatók. Előfordulhat az az eset, hogy az egyik irányban több megelőző fővágányra van szükség, ha pl. abban az irányban a vonatok lassabban járnak, vagy az egyik irányban jóval több vonat közlekedik. (Hegyi pályák, egyirányú teherforgalom.)

### 3. A nyílt pálya és az állomások megelőző fővágányai között levő különbség.

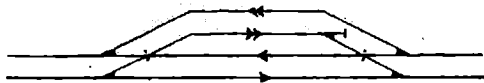
A nyílt pálya megelőző fővágányai abban különböznek az állomásokétól, hogy az előbbiek csupán vonatok megelőzésére szolgálnak, míg az állomásokon a megelőző fővágányokat emellett arra is fölhasználják, hogy segítségükkel a tehervonatokból kocsikat vegyenek ki, illetőleg kocsikat adjanak hozzájuk.

Az állomásokon eszerint a megelőző fővágányoknak az átjáró fővágányokkal való összekötése mellett fontos még a teherpályaudvar mellékvágányaival, különösen a teherkocsik felállító vágányaival való összekötés is.

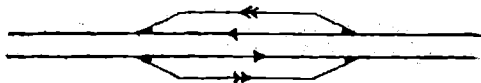
A nyílt pálya megelőző fővágányainál ellenben teljesen elesik a mellékvágányokra való tekintet. Elrendezésük tehát egyszerűbb és világosabb, mert csak az átjáró fővágányokkal való helyes összekötésre kell gondot fordítani.

### 4. Megelőző fővágányok elrendezése a nyílt pályán.

A megelőző fővágányokat háromféle alakban lehet elhelyezni: a) a vonalnak *egyik külső* oldalára (89. ábra), ezek az egy oldalon kifejlesztett

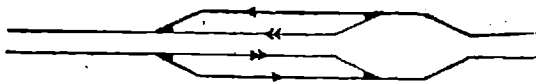


89. ábra.



90. ábra.

megelőző fővágányok, b) *mind a két külső* oldalára (90. ábra), két oldalon kifejlesztett külső megelőző fővágányok egyenes átjáró fővágányokkal és c) a két *átjáró fővágány között* (91. ábra), tehát belső megelőző fővágányok, az átjáró fővágányoknak elhajlításával.



91. ábra.

A vágányokra rajzolt egyszerű nyilak a gyorsabban, a kettős nyilak a lassabban járó vonatokat jelzik. A megelőző fővágányokra nyilván a lassabban járó vonatok járnak be, hogy az átjáró fővágányokon a gyorsabban járók elhaladhassanak.

A 90. és 91. ábra szerinti vágányelrendezésnél az egy irányban járt vágányok egymás mellett fekszenek, ez az elrendezés tehát az *irány szerinti üzem* alapelveinek felel meg és ennek előnyeivel rendelkezik.

Ezzel szemben a 89. ábra szerinti vágányelrendezésnél az egymás mellett levő vágányokon a menet iránya ellenkező értelmű, vagyis ez az elrendezés a *vonat szerinti üzem* alapelveinek felel meg. Ez az elrendezés hátrányos, mert az egyik megelőző fővágány az átjáró fővágányt két helyen keresztezi, anélkül, hogy ezért valami különös előnyöket nyújtana. Éppen azért ezt az elrendezést a nyílt vonalon, vagyis forgalmi kitérők számára, hibásnak kell jeleznünk. A keresztező megelőző fővágány a 89. ábra szerint biztonsági kitérővel van ellátva.

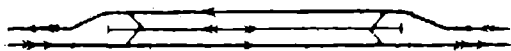
Az irány szerinti üzem alapelveinek megfelelő kétféle elrendezés közül a külső megelőző fővágányos elrendezésnek (90. ábra) az az előnye, hogy az átjáró fővágányok egyenesen mennek át és hogy a gyorsabban járó vonatok a belső vágányokat használják. Ennél az elrendezésnél mindegyik megelőző fővágány csak egy irányban használható.

A 91. ábrán föltüntetett belső megelőző fővágányos elrendezésnek hátránya, hogy az átjáró fővágányok nem egyenesek, viszont azonban a kitérők számának csekély mértékű növelésével el lehet érni a megelőző fővágányoknak mind a két menetirányra váltakozva való használatát.

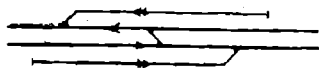
A belső elhelyezésnél esetleg a két irányra egy megelőző fővágány elegendő (92. ábra). Ez az elrendezés is általában szükségessé teszi legalább az egyik átjáró fővágány kihajlítását.

Afőlött, hogy a külső vagy belső elrendezésnek kell-e előnyt nyújtani, a viszonyok mérlegelésével esetről-esetre kell dönten.

A külső elrendezésnél Amerikában és Angliában még ma is sok olyan megoldást találni, amelynél a megelőző fővágányok, mint egyik



92. ábra.



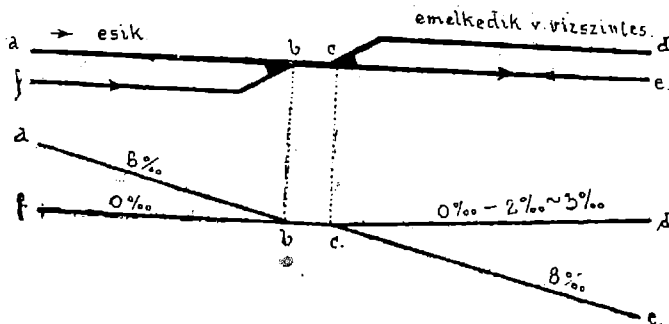
93. ábra.

végükön bekapcsolt csonka vágányok vannak kiképezve, amelyekbe a tehervonatokat előre húzás után be kell tolni (93. ábra).

Hasonló elrendezés, normális forgalmi kitérő helyett egyvágányú pályákon is előfordul.

Ha ugyanis a pálya két, egymástól nagy távolságban levő állomás között nagyobb emelkedésben fekszik és a forgalom növekedése az állomási távolság megosztását, tehát forgalmi kitérő beiktatását igényelné s a nagy emelkedés miatt erről a kitérőről a vonatok nem tudnának indulni, mint kisegítő eszközt az előbb említett csonkavágányos elrendezést alkalmazzák. A megelőző fővágányoknak ezt az alakját nálunk *hajuszkitérő*-nek nevezik.

Az esésben lejövő vonat (94. ábra), miután a *b* kitérőn áthaladt, visszatol a vízszintes *b—f* bajuszszerűbe s a gyorsabban járó vonat elhaladása után onnan indul, az emelkedésben jövő vonat a *c* kitérőn való áthaladás után



94. ábra.

visszatol az ellenemelkedésű, esetleg vízszintes másik bajuszszerűbe s onnan könnyen tud indulni.

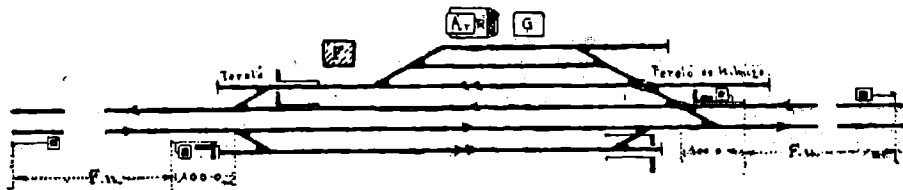
A világháború folyamán a nagyberezna-országhatárszéli vonalon alkalmaztak ilyen elrendezést. A bajuszkitérők alkalmazását azonban, hacsak lehetséges, el kell kerülni.

### 5. Megelőző fővágányok állomásokon.

Állomásokon a megelőző fővágányok úgy a forgalom biztonsága, valamint a közlekedés könnyebb lebonyolítása szempontjából szükségesek.

A sűrű forgalmú kétvágányú vasúti vonalak állomási vágányainak miként való elrendezése tekintetében a megelőző fővágányok szempontjából nálunk a következő megállapítások vannak érvényben.

Kétvágányú pálya minden állomásán rendszerint mind a két átjáró fővágány\*) mellett legyen egy-egy megelőző fővágány. Ez az elrendezés (95. ábra) a szabványos. Ennél az elrendezésnél azonban a felvételi



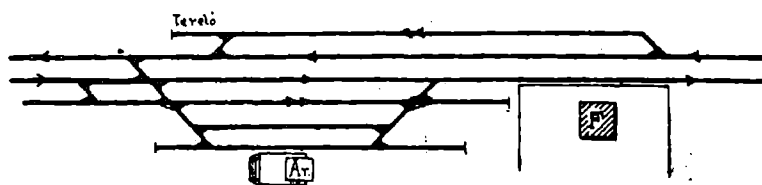
95. ábra.

épületből kijövet, az átjáró fővágányon álló vonathoz keresztül kell menni a felvételi épület oldalán fekvő megelőző fővágányon.

\*) Átjáró fővágány az a két vágány, amely a nyílt pálya folytatásában keresztül halad az állomáson.

Ennek elkerülésére a felvételi épület oldalán levő megelőző fővágányt, ha a helyi viszonyok megengedik, lehetőleg hátra kell tolni (96. ábra). Így nyerjük a hátrahúzott megelőző fővágányos elrendezést.

Az eddig tárgyalt mind a két esetben (95. és 96. ábra) a felvételi épület

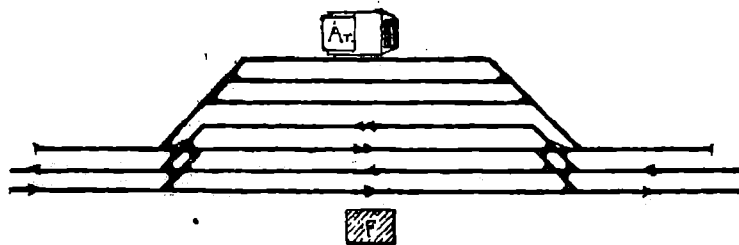


96. ábra.

és a teherforgalmi berendezések (árúraktár, rakodó, gabonaszín stb.), az átjáró fővágányokhoz viszonyítva, az állomásnak ugyanazon az oldalán fekszenek.

A megelőző fővágányokra szabály szerint a tehervonatok járnak be. Nagyobb állomásokon a tehervonatok rendszerint hosszabb ideig tartózkodnak és kezelnek. Kezelésüknek egyszerűsítése szempontjából ennél fogva okszerű a megelőző fővágányokat az átjáró fővágányoknak arra az oldalára helyezni, amelyik oldalon vannak a teherforgalmi berendezések.

Ha tehát a teherforgalmi berendezések és a felvételi épület az átjáró fővágányokhoz viszonyítva az állomásnak ellenkező oldalán vannak, mind a két megelőző fővágányt a felvételi épülettől ellenkező oldalra szokták elhelyezni. Mind a két megelőző fővágány azonban lehetőleg elkülönítve ágazzék ki a megfelelő átjáró fővágányból, hogy a tehervonatok az állomás ugyanazon végén egyidejűleg ki- és bejárhassanak (97. ábra). Ilyen módon



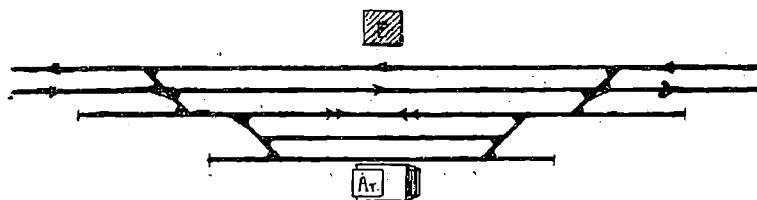
97. ábra.

jutunk a felvételi épülettől ellenkező oldalra elhelyezett megelőző fővágányos elrendezéshez.

A forgalmi viszonyok szerint esetleg elegendő mind a két irányú közlekedésre csak egy megelőző fővágány. Természetesen ebben az esetben is az állomásnak azon az oldalán célszerű a megelőző fővágányt elhelyezni,

amelyik oldalán vannak elhelyezve a teherforgalmi berendezések. A 98. ábra tüntet fel ilyen, mindkét irányra egy megelőző fővágányos elrendezést.

A 95—98. ábrákon a felvételi épület *F*-fel; az árúraktár *Ar*-ral, a rakodó *R*-rel, a gabonaszín *G*-vel és a fékút *F. u.*-val van jelölve.



98. ábra.

A megelőző fővágányok használható hosszúságának nyilván minden esetben akkorának kell lenni, hogy rajtuk a vonalon közlekedő leg-hosszabb tehervonat is elférjen.

## V. A vágányok elrendezése négyvágányú pályákon.

### 1. Általános megjegyzések.

Nagy forgalmú vidékeken előfordul az az eset is, hogy már a kétvágányú vonalak sem képesek a forgalmat lebonyolítani, annak ellenére, hogy a térközszakaszok a minimálisak és a megelőzésre szolgáló helyek is a legrövidebb távolságban vannak egymástól.

Ilyen körülmények között nyilván az első gondolat a vonalvágányok számát szaporítani. Így keletkeznek a három-, négy- és többvágányú pályák.

A túlterhelt kétvágányú pályát azonban nemcsak többvágányúra való kiépítés által lehet tehermentesíteni, hanem a forgalmi gócpontok között olykor a meglevő kétvágányú pályától oldalt új vasutat építenek. A különleges viszonyok állapítják meg, hogy a kétféle eljárás közül melyiket válasszák. Korábban, az egymással versenyző magánvasutak időszakában, hamar találkozott olyan vasúttársaság, amely új vasútvonalat létesített, hogy az illető vidék forgalmából részt kapjon. Az új vasútvonal a verseny következtében természetesen jótékonyan hatott a régebbi üzemére is.

Manapság azonban, az államvasutak korában, ha a kétvágányú pálya túl van terhelve, legtöbbször előnyt adnak a négyvágányúra való kiépítésnek.

Vizsgálataink éppen ezért négyvágányú pályákra vonatkoznak, mint-hogy azok a leggyakoribbak.

### 2. Miért van szükség négyvágányú pályák építésére?

A négyvágányú vonalak kiépítése a nagymértékű vonatforgalom mellett főképpen azért válik szükségessé, mert a különböző vonatnemeknek (gyors-, személy-, teher-, gyors-teher-, távolsági, szomszédos forgalmú vonat

stb.) sebességében, megállásainak számában és az állomásokon való kezelésük módjában lényeges különbségek vannak.

Ezen különbségek következtében a kétvágányú pálya teljesítőképessége tetemesen csökken. Így pl. egyetlen lassú járású tehervonat két megelőzésre alkalmas állomás között a gyorsvonati forgalmat tönkreteszi, viszont a gyorsvonatoknak keresztülvezetésére a tehervonatok menetrendjét úgy kell megállapítani, hogy a tehervonatok már bizonyos előugrással érkezzenek meg a megelőzésre szolgáló állomásra, nehogy a gyorsvonatot fenntartsák.

Kétvágányú vonal teljesítőképességét tehát főképpen az a körülmény befolyásolja kedvezőtlenül, hogy ugyanazon a vágányon igen különböző sebességű vonatok közlekednek. Éppen ezért, amint egyébként az aszód-gödöllői kétvágányú vonalrész forgalmi viszonyaival illusztráltuk, a teljesítőképesség szempontjából itt is nagy jelentősége van az állomások, illetőleg a megelőzésre szolgáló helyek egymástól való távolságának.

### 3. Mikor érhető el a legnagyobb teljesítőképesség?

Két- vagy többvágányú vonal legnagyobb teljesítőképességét akkor érjük el, ha valamennyi vonat ugyanazzal a sebességgel közlekedik rajtuk és ha a vonatok az állomásokon egyenlő hosszú ideig tartózkodnak.

Előfordul-e ilyen eset a gyakorlatban?

Ez az eset csupán a városi és városkörnyéki vasutaknál fordul elő.

Négyvágányú pályák teljesítőképességének minél tökéletesebb kihasználása céljából eszerint kívánatos, hogy minden egyes vágányon csak egy-nemű vonatok közlekedjenek. Kínálkozó gondolat tehát, hogy két vágányon a személy-, a másik két vágányon pedig a tehervonatok közlekedjenek.

Ennél a szétválasztásnál azonban figyelembe kell venni, hogy különböző fajtájú személy- és tehervonatok vannak, aszerint, amint távolsági vagy szomszédos forgalmú vonatok. Az állomási vágányok igénybevétele és a kezelés szempontjából pedig a gyorsan járó személyvonatok és távolsági tehervonatok közelebb állanak egymáshoz, mint a tehervonatok különböző nemei.

Ezért nem ritkán célszerű négyvágányú vonalszakaszokon két vágányra fogni az összes távolsági vonatokat, a másik két vágányra pedig a szomszédos forgalmat közvetítő személy- és tehervonatokat.

Ebben a kérdésben különösen figyelmet érdemel nagy városoknak a város belsejében lebonyolítandó és a környékre irányuló *személyforgalma*, az ú. n. *városi* és *elővárosi* vagy *szomszédos* forgalom.

Éppen ez a nagymértékű személyforgalom teszi mindenekelőtt kiterjedtebb mértékben szükségessé négyvágányú pályáknak építését, minthogy a városi és városkörnyéki forgalom a vasutak egyéb közlekedési neveivel alig egyeztethető össze.

Ez a forgalom ugyanis gyors egymásutánban sok vonatot kíván, amelyek a sűrűn egymásra következő számos állomáson egészen rövid ideig tartózkodnak, minthogy az utasoknak legegyszerűbb fajtájú, poggyásznélküli forgalmat kell lebonyolítaniuk.

Ezzel szemben a távolsági személyvonatoknál nagyobb vonatintervallumok és nagyobb állomásközök vannak és emellett az állomásokon hosszabb tartózkodásra van szükségük, minthogy posta- és poggyászforgalmat is közvetítenek.

Ha tehát a városi és távolsági forgalmat ugyanazon a vágányon bonyolítanók le, a városi forgalmat közvetítő vonatok sűrű egymásutánját akadályoznák a távolsági vonatok hosszabb állomási tartózkodásai, viszont a távolsági vonatok sebességét csökkentenék a városi forgalmat szolgáló vonatok csekély utazási sebessége.

Nyilvánvaló eszerint, hogy ha négyvágányú vonalon tisztán személyforgalmat kell lebonyolítani, legegyszerűbb két vágányra fogni a városi, illetőleg városkörnyéki, tehát a szomszédos forgalmú vonatokat, a másik két vágányra pedig a távolsági vonatokat.

#### 4. Irány és vonal szerinti üzem.

Az előzőkben kifejtettük, hogy a kétvágányú pályák teljesítőképességét fokozni lehet a megelőzésre szolgáló helyek célszerű kialakításával és szaporításával. A kialakítás tekintetében a célt kétségtelenül a legjobban megközelítjük, ha külső megelőző fővágányokat létesítünk (90. ábra). Ebben az esetben ugyanis a megelőzendő vonat az átjáró fővágányról való kitérésében, valamint ugyanerre való visszajövetelében nem keresztezi az átjáró fővágányt. Ilyenkor a megelőzésre szolgáló vágányelrendezés az *irány szerinti üzem* alapelveinek felel meg.

Ha már most a kétvágányú pálya teljesítőképességének fokozása céljából a szomszédos megelőző fővágányok közötti távolságot fokozatosan csökkentve, végül a megelőző fővágányokat a pálya mentén összekapcsoljuk, jutunk a *négyvágányú pályához irány szerinti üzemmel*, azaz olyan pályához, amelyen az ugyanazon irányban járt vágányok egymás mellett fekszenek.

A megelőző fővágányok főképpen tehervonatok megelőzésére és kezelésére szolgálnak. Ezeket tehát a teherforgalmi berendezések tartozékainak szokták tekinteni. Éppen azért megelőzésre szolgáló állomásokon gyakori az olyan elrendezés (97. ábra), ahol a megelőző fővágányokat a pálya egyik és pedig arra az oldalára helyezik, amelyik oldalon a teherforgalmi berendezések vannak. A nyílt pályán is előfordul ez az elrendezés (89. ábra). Mindkét esetben (89. és 97. ábra) a vágányelrendezés a vonal szerinti üzem alapelveinek felel meg.

A kétvágányú pálya egyik oldalán elhelyezett ilyen megelőző fővágányok egymástól való távolságának fokozatos csökkentésével s végül megszüntetésével jutunk a négyvágányú pályák másik neméhez, nevezé-

tesen a *vonal szerinti üzemi* négyvágányú pályákhoz, amelyeknél az egymás mellett fekvő vágányokon a menet iránya ellenkező értelmű. Ez a kialakítás tehát úgyis felfogható, mintha két kétvágányú pályát helyeznének egymás mellé.

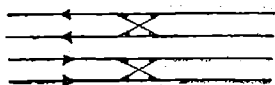
### 5. Az irány szerinti üzem előnyei.

A nyílt pályán az irány szerinti üzemnek a vonal szerinti üzemmelle szemben előnyei mutatkoznak.

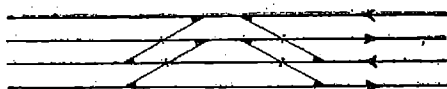
Mindenekelőtt az üzembiztonság nagyobb, minthogy a pálya használata egyszerűbb. Az alkalmazottak nyilván jobban meg vannak óva az elgázolás veszélyétől, mintha a vágányokon váltakozó irányban történik a közlekedés.

A jelzőképek is világosabbak irány szerinti üzemnél, mert két vágányon egymás mellett ugyanabban az irányban közlekednek a különböző nemű és sebességű vonatok.

*Dr. Ing. Otto Blum* különösen kiemeli\*) azt az előnyt, hogy négyvágányú vonal irány szerinti üzemmelle teljesítő képesebb, mert az ugyanazon irányú két-két vágány keresztkitérők\*\*) beiktatásával (99. ábra) különböző



99. ábra.



100. ábra.

nemű vonatok által felváltva használható, úgy hogy a megelőzések biztonság és gyorsan keresztülvihetők.

A vonal szerinti üzemnél ellenben, ha erre a célra megfelelő összeköttetéseket létesítünk, az egyik vágányt ellenkező menetiránnyal kell keresztezni (100. ábra), minek következtében ez a kapcsolás veszedelmes.

Ebből tehát az következik, hogy ha egy vágányt bármely okból el kell zárni, irány szerinti üzemnél a forgalmat aránylag kényelmesen lehet fenntartani, minthogy az elzárt vágány vonatai vágánykeresztelés nélkül terelhetők az ugyanazon irányú másik vágányra.

*Cauer*\*\*\*) szerint azonban azoknál a vasutaknál, amelyeken az üzembiztonság érdekében a menetrendek szigorú betartására súlyt vetnek, tehát meg van állapítva, hogy minden egyes vágányon mely vonatok közlekednek, ez az előny problematikus, mert meg nem engedhető két különböző közlekedésre meghatározott vágánynak tetszés szerint felváltva való használata.

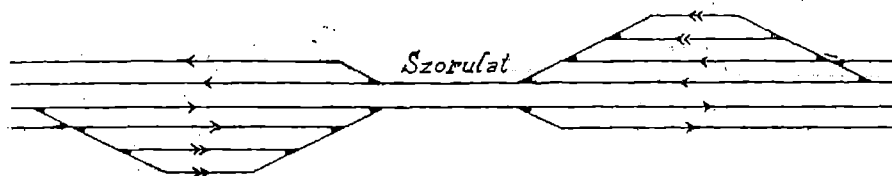
\*) Der Eisenbahn Bau der Gegenwart. III. Abschnitt. 472. oldal.

\*\*) A keresztkitérők alkalmazása ellen ebben az esetben nem lehet kifogás, mert itt nincs ellenkező irányú menetkeresztelés.

\*\*\*) Personenbahnhöfe. 101. oldal.



Írány szerinti üzem esetén a kétvágányú pályából a négyvágányú pályára való átmenet is egyszerű s veszélyes pontokat nélkülöző, úgy hogy



101. ábra.

semmi nehézséget se okoz, ha négyvágányú pálya egyik szakaszán két vágáynak kell megmaradni, akár azért, hogy egy időre egy második híd, vagy egy második alagút, vagy pedig drágán kisajátítható terület költségét megtakaríthassák.

Ilyen *szorulatoknál* azonban célszerű vonatok várakozására szolgáló ú. n. *tároló* vágányokat alkalmazni (101. ábra), minthogy ilyen módon a kétvágányú és így túlterhelt részben levő torlódásokat és zavarokat a négyvágányú szakasztól távol tarthatjuk.

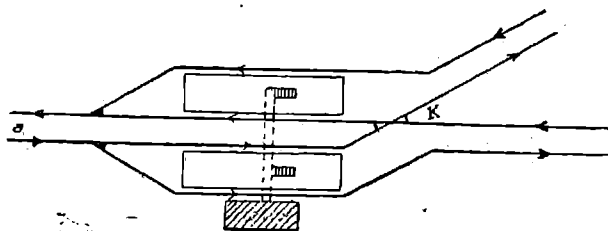
## 6. Az irány szerinti üzem előnyei elágazó és keresztező személypályaudvarokon.

Az irány szerinti üzemnek a vonal szerinti üzem fölött való elsőbbsége tűnik ki az *elágazó*, valamint a *keresztező* személypályaudvaroknak egyszerű és mégis üzembiztos elrendezésében.

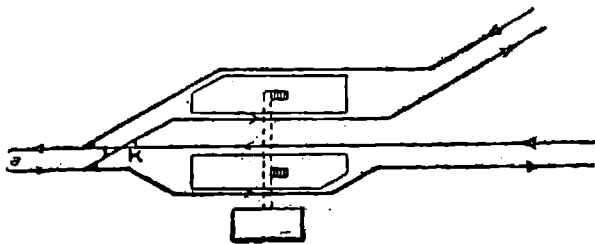
*Elágazó* személyforgalmi állomásokat *irány szerinti üzem*mel gyakran létesítenek (102. ábra). A két vonalat rendesen a peronok előtt szétválasztják és azután a két irányból jövő, továbbá a két irányba menő vágányokat egyesítik egy párra.

*Vonal szerinti üzem* esetén pedig (103. ábra) a szétválasztás után egyesítik az egyik irányba menő,

illetőleg onnan jövő vágányt egy párra s mellé helyezik a másikba irányból jövő és oda menő vágánypárt.



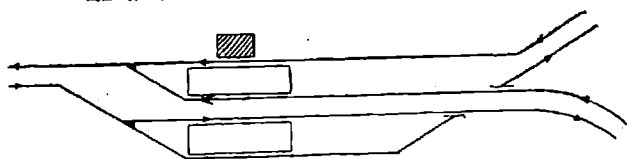
102. ábra.



103. ábra.

A kétféle elrendezésnek megfelelően a *K* keresztező pont a perronok mögött, illetőleg előttük van.

Ez a szintben való keresztezés azonban *irány szerinti üzem esetén*



104. ábra.

híd beiktatása által (104. ábra) kiküszöbölhető.

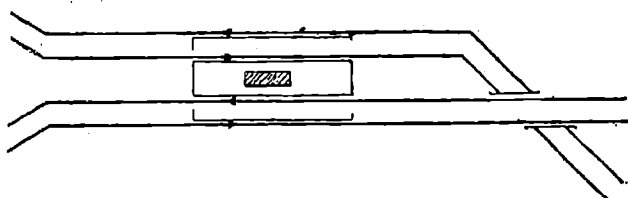
Vasúthálózatunk térképén számos helyen van vonalkeresztezés. A nyílt pályán

két vasútvonalnak szintben való keresztezése azonban meg nem engedhető.

Ha tehát a vonatoknak egyik vonalról a másikra való átmenetét lehetővé akarjuk tenni, egy darabig, amíg csak egy szintbe nem jutnak, a két vonalat egymás mellett vezetjük és ott helyezzük el a *keresztező állomást*.

Mint hogy ilyen állomásokon rendszeren az összes vonatok megállnak, a nyílt pályával szemben itt szintben való keresztezések megengedhetők.

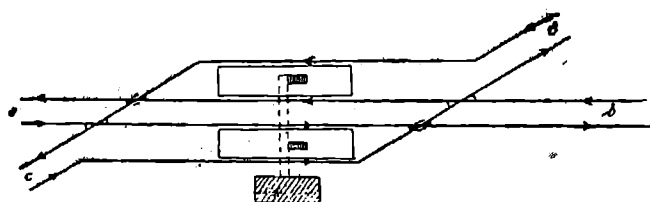
A keresztező állomás is kialakítható *vonat és irány szerinti üzemmel*.



105. ábra.

A *vonat szerinti üzem* alapján való elrendezésnél (105. ábra) a vonalak az állomáson kívül híd segítségével keresztezik egymást. A felvételi épület a közepén a két keresztező pálya között van elhelyezve. Ez az elrendezés azonban, ha az átszálló forgalom nagyméretű s főképpen, ha az egyik vonalról a vonatok a másikra átmennek, kényelmetlen.

A keresztező állomásoknál mégint az *irány szerinti üzemnek* van előnye



106. ábra.

(106. ábra), amelynél a két vonal vágányai egymásba vannak tolva. Ebben az esetben, még ha a vágányok szintben is kereszteződnek, a veszély nem igen nagy, mert egyetlen

keresztezési ponton sem halad át két *bejövő* vonat.

Igen sűrű forgalom esetén azonban, pl. városi vasutaknál, még az ilyen szintben való keresztezés sem engedhető meg. Ilyenkor olyan elrendezést kell alkalmazni, amelynél a szintben való keresztezések ki vannak küszöbölve. A 107. ábra tüntet föl ilyen elrendezést. Itt a perronok mögött

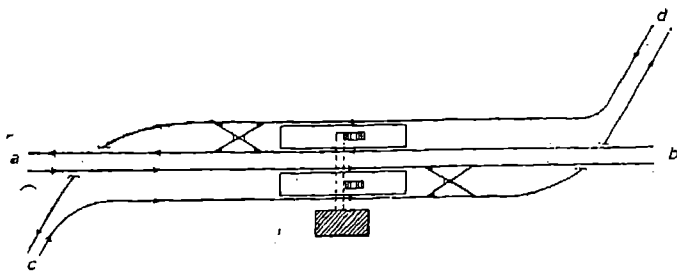
keresztkitérők vannak, amelyek segítségével az egyik vonalról a másikra kényelmes átmenet van. A keresztkitérők alkalmazása ellen ebben az esetben sem lehet kifogás, mert itt sincs ellenkező irányú menetkeresztelés.

A távolsági forgalom pályaudvarain azonban ilyen elrendezés csak a legkritikább esetben szükséges.

Az átmeneti forgalom miatt ugyanis a *d* felé menő vonat rendszeresen várja a főirányból *b* felől jövő vonatot.

Ha több mint két kétvágányú vonal keresztez, a vágánytervet hasonlóan kell kialakítani.

Mindezek az állomásokon a kedvezőbb *irány szerinti üzemnek* megfelelő vágánykifejlesztést lehet azonban akkor is elérni, ha a vonalon vonal szerinti üzem van. A vonal szerinti üzem ugyanis minden egyes állomás végén áthidalással irány szerinti üzemre vezethető át.



107. ábra.

Lehet tehát négyvágányú pályán részben *irány*, részben *vonat* szerinti üzemet bevezetni.

Az *irány szerinti üzem* van bevezetve a Londonba torkoló pályákon, továbbá a Pennsylvania vasúton, amelynek New-York—Philadelphia—Pittsburg közötti fővonala ma majdnem teljesen négyvágányú, valamint a drezda-meisseni vonalon.

Ezeknél a vasutaknál a két külső vágányt a szomszédos forgalmú, a két belsőt pedig a távolsági vonatok használják.

## 7. Személyforgalomra szolgáló négyvágányú pálya állomásainak elrendezése irány szerinti üzem esetén.

Ha a négyvágányú pályákon csak személyforgalmat bonyolítanak le, ez az eset a drezda-meisseni vonalon, valamint a londoni vonatoknál is, minthogy a teherforgalmat már London előtt eltérítették, a közbenső állomásokon külső perronok vannak (108. ábra A állomás) és a szomszédos forgalmat a külső vágányokon bonyolítják le. A belső vágányok az áthaladó távolsági vonatok számára szolgálnak és balesetek elkerülése céljából a külső és belső vágányok között drótkerítést helyeznek el. Ennek az

elrendezésnek kétségen kívül előnye, hogy az állomáson át az összes vágányok egyenes vonalban haladnak.

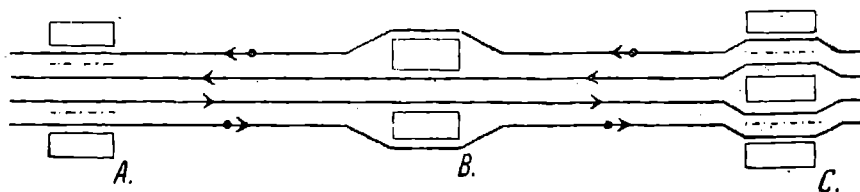
Ha azonban az állomáson a távolsági vonatoknak is meg kell állni, tehát az utasoknak a távolsági vonatból is a külső perronra kellene kiszállni, akkor megfelelő vágánykapcsolásokkal kellene arról gondoskodni, hogy ezek a vonatok a belső vágányról a külsőre átmehessenek.

Nyilvánvaló, hogy ilyen elrendezés a külső vágány teljesítőképességét csökkentené. Éppen ezért célszerű ilyen helyen kettős állomást létesíteni, amelyen mind a négy vágány részére van perron.

Ilyen értelemben az *A* állomásnak logikus továbbfejlesztése a *C* állomás kialakítására vezetne. A két külső vágány mellett változatlanul megmarad a két külső perron, a két belső vágány között pedig szigetperron van.

Ennek az elrendezésnek előnye, hogy a szomszédos forgalmú utasok minden állomáson ugyanazon az oldalon szállnak ki és a perronzárnál a menetjegyvizsgálat megbízhatóan végezhető.

Viszont azonban, eltekintve attól, hogy egészben véve három perron szükséges a hozzájuk tartozó berendezésekkel, lényeges hátránya, hogy



108. ábra.

a belső vágányokat sem lehet egyenesen átvezetni és az egyirányú távolsági meg szomszédos forgalmú vonatokról az átszállás kényelmetlen, minthogy az utazóknak más perronra kell átmenniök.

Mindezeknél fogva a *C* állomás helyett általában előnyt adnak a *B* állomási elrendezésnek, annak ellenére, hogy ez az *A* állomásnak nem olyan logikus továbbfejlesztése, mint a *C*, minthogy a szomszédos forgalmú vonatokról más-más oldalon szállnak ki az utasok a közbenső és az átszálló állomáson.

A *B* állomási elrendezésnek azonban kétségtelen előnye, hogy két szigetperron segítségével lehetővé van téve a belső vágányoknak egyenes vonalban való átvezetése és az átszálló forgalom kényelmesen bonyolítható le. Ugyanarról a perronról száll föl az utas a távolsági vonatra, amelyre a szomszédos forgalmú vonatból leszállt és fordítva.

Írány szerinti üzemnél ilyen elrendezése van az állomásoknak az óriási személyforgalmat lebonyolító négyvágányú *newyorki földalatti* vasúton. Ezen a tisztán városi személyforgalomra szolgáló pályán a két külső vágányon közlekednek a *helyi*, a két belsőt a *városi gyorsvonatok*. A helyi vonatok a 400–500<sup>m</sup> távolságban levő összes közbenső külső perronos

állomásokon (A) megállanak, a városi gyorsvonatok ellenben csak minden negyedik vagy hatodik állomáson, amely erre a célra két belső szigetperronnal ellátott kettős állomássá (B) van kialakítva.

Amennyiben ilyen üzemű négyvágányú pályán teherhervonatok is közlekednek, ezek ugyanazokat a vágányokat használják, amelyeket a távolsági vonatok, tehát a belsőket. Abban az esetben azonban, ha a teherpályaudvarok vagy a csatlakozó vágányok számosak, célszerűbb a tehervonatokat a külső vágányokon közlekedtetni. Ilyen az üzem pl. a Pennsylvania vasúton Pittsburg környékén a nagy ipari területen. A tehervonatok közlekedésével kapcsolatban azonban már jelentkeznek az irány szerinti üzem hátrányai is.

## 8. Az irány szerinti üzem hátrányai.

Az irány szerinti üzemnek eddig tárgyalt kiváló előnyeivel szemben komplikáltabb állomásokon hátrányai is jelentkeznek.

Különösen akkor kedvezőtlen az irány szerinti üzem, ha a szélső vágányok között vonat- vagy tolatási mozgások szükségesek. Ez az eset előfordul fejjállomásokon, vagy az ú. n. forduló állomásokon, ahol a szomszédos forgalmú vonatok mindannyian vagy legalább részben visszafordulnak.

Ilyen forduló állomások nagy városok helyi és környéki forgalmában gyakoriak. A Berlin melletti Wansse vasúton az állomásoknak mintegy fele ilyen forduló állomás.

Ilyen állomásokon, ha irány szerinti üzem van s a szomszédos forgalmú vonatok a külső vágányokon közlekednek, vonatforduláskor a két belső vágányban kereszteződések állanak elő, amelyek *vonat szerinti üzem* esetén elkerülhetők.

Éppen azért ezeken a forduló állomásokon az irány szerinti üzemet föltétlenül föl kell adni és a szomszédos forgalmú vágányokat, szintben való keresztezések elkerülésével, egyik oldalra kell átvetni, hacsak hurokvágány segítségével, a távolsági vonatok vágányai alatt vagy fölött, a helyi vonatot a másik oldalra át nem tudjuk vezetni.

Ilyen elrendezés sokszor fordul elő az amerikai vasutak végállomásain, így pl. a Newyork-Central vasút newyorki nagy pályaudvarán, a Grand Central Terminal-on. Itt forgó alvázás motoros kocsizüzemmel a vonatnak a túlsó oldalra való átvitele aránylag kis sugarú hurokvágány, az ú. n. loop segítségével könnyen keresztülvihető (178. ábra).

Az irány szerinti üzem hátrányai különösen a teherpályaudvarok elhelyezésével kapcsolatban merülnek föl.

A teherpályaudvarok ugyanis nagy kiterjedésűkhél, valamint azon követelménynél fogva, hogy az útról, illetőleg utcáról megközelíthetők legyenek, csak igen ritkán helyezhetők el a két belső vágány között. Ebben az esetben ugyanis, amennyiben a tehervonatok a két belső vágányon

közlekednek, a külső fővágányok keresztezése nélkül mehetnének a teherpályaudvarba.

A teherpályaudvarokat majdnem mindig a külső oldalakon helyezik el.

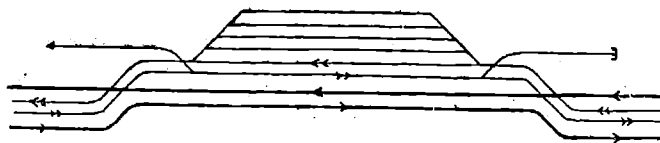
Ha már most négyvágányú irány szerinti üzemi vonalon a forgalmat személy- és tehervonatok szerint választják szét és a tehervonatok a két *belső* vágányon közlekednek, ezek mindenekelőtt a személyvonatok forgalmát zavarják. Az egyik személyvonati vágányról a másikra történő mindennemű tolatás ugyanis keresztezi a tehervonati fővágányokat, amelyek esetleg éppen tehervonatok által vannak elfoglalva.

Ilyen tolatásokra pedig szükség van, amikor közvetlen- vagy a vonatgarbitúrát erősítő személykocsikat, avagy a személyvonatokhoz csatolandó gyorsárús kocsikat kell a másik oldalra átvinni, úgyszintén, amikor lokomotív-váltás, vagy pl. a helyi vonatok megfordítása válik szükségessé. Ha már most ezeket a tolatási meneteket a közben fekvő tehervonati fővágányokon közlekedő tehervonatok akadályozzák vagy késleltetik, nyilván késések állanak elő és ezek következtében a négyvágányú vonal teljesítőképessége csökken.

De nemcsak a személyvonatok érdekében történnek tolatási menetek. Szükség van ezekre a tehervonati fővágányok és a teherpályaudvar között is. Már most fekdjék a helyi teherpályaudvar a vonalnak akár a jobb, akár a bal oldalán, természetes, hogy minden menet, amely a belső tehervonati fővágányokról a helyi teherpályaudvarba vagy viszont szükséges, a külső személyvonati fővágányok egyikét föltétlenül keresztezi.

Csakis abban az esetben, ha a személyvonati fővágányok között fekvő tehervonati fővágányokat az állomás mentén a teherpályaudvar oldalára vezetik át (109. ábra), szűnnek meg ezek a tolatási menetkeresztezések. Ebben az esetben azonban a tehervonati fővágányok az egyik személyvonati fővágányt négy helyen szintben keresztezik, ami által a négyvágányú vonal előnye legnagyobb részben megszűnnek.

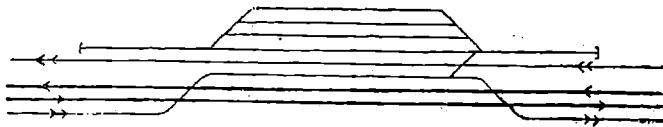
Ha pedig *kívül* van a két tehervonati fővágány és belül a két személyvonati, akkor minden helyi teherpályaudvarral bíró állomáson, a teher-



109. ábra.

pályaudvarról a túlsó tehervonati fővágányra és tőle való tolatások mind a két személyvonati fővágányt keresztezik, ha csak ezt a tehervonati fővágányt a teherpályaudvarok mellé át nem vezetjük (110. ábra), minek következtében ez a vágány a két személyvonati fővágányt szintén négy helyen szintben keresztezné.

Lehetne ugyan mind a két esetben arra is gondolni, hogy ezek a vágányáthelyezések ne szintben való keresztezésekkel történjenek, csak hogy ez az eljárás rendkívül költséges lenne, minthogy *minden állomás mindkét végén* vágánybújtásokat kellene alkalmazni, amely művelet sok esetben a vonal emelkedési viszonyai következtében keresztül se volna vihető.



110. ábra.

Mindezekből, amint helyesen jegyzi meg *Cauer*, az következik, hogyha a négyvágányú vonalon a forgalmat úgy osztjuk meg, hogy két vágányon a személy-, a másik kettőn pedig a tehervonatok közlekednek, az irány szerinti üzem nem mutatkozik célszerűnek.

### 9. A vonal szerinti üzem előnyei.

Az irány szerinti üzemnek az előbbieken tárgyalt hátrányai az állomás nagy részében nem lépnek föl *vonal szerinti üzemnél*.

Ilyen esetekben nyilván ezt az üzemet az irány szerinti üzem elé helyezik, noha a nyílt pályán a vonalszerinti üzem nem oly kényelmes, biztos és teljesítőképes.

A vonal szerinti üzemnél velejében két kétvágányú pálya fekszik egymás mellett és mindegyiknek üzeme önálló. Emellett föltételezzük, hogy a két pálya között vonatátmenetek, illetőleg tolatási mozgások vagy egyáltalán nem, vagy csak kevés helyen szükségesek.

A forgalmat a két pálya között tisztán személyforgalomra szolgáló vonalon helyi és gyors-, az összes forgalmat közvetítő vonalon pedig személy- és teher-, vagy pedig távolsági és közbelső forgalmat közvetítő vonatok szerint osztjuk föl.

Tisztán személyforgalomra szolgáló, négyvágányú, vonal szerinti üzemre berendezett vonal állomásain külső perronok létesítése nem célszerű, hanem szigetperronokat kell alkalmazni. Azokon az állomásokon, ahol csak a helyi, illetőleg szomszédos forgalmú személyvonatok állanak meg, az erre a közlekedésre szolgáló két vágány közé egy szigetperron, a kettős állomásokon pedig, ahol a gyorsvonatok is megállanak, épp úgy, mint az irány szerinti üzemnél, két szigetperron létesítése szükséges. Az átszálló forgalom azonban korántsem olyan egyszerű, mint az irány szerinti üzemnél, minthogy az átszálló utasoknak a túlsó perronra kell átmenni.

Az összes forgalomra berendezett, tehát mellékvágányokkal is bíró állomások általában olyan egyszerűen alakíthatók ki, mint a kétvágányú.

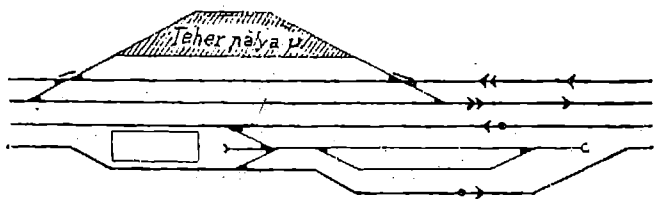
pályákon, minthogy a mellékberendezések mind a két pályára nézve önállóan fejleszthetők ki.

A 111. ábra négyvágányú, vonalszerinti üzemű pályának olyan állomási elrendezését tünteti fel, egy szigetperronnal, személyvonatfordulásra szolgáló vágánnyal és az egyik oldalon teherpályaudvarral, amely elrendezés Berlin környékén gyakran előfordul.

A szomszédos forgalmat közvetítő személyvonatok megfordítására szolgáló ú. n. *forduló vágányok* a fővágányok között fekszenek. Ilyen módon a személyvonatok megfordítása a fővágányok szintben való keresztezését nem vonja maga után. A teherpályaudvar a külső oldalon van kifejezve. A két pálya között nincs vágánykapcsolás s egyes kivételes esetektől eltekintve, ennek szüksége nem is áll elő.

Hasonló egyszerű módon fejleszthetők ki a *végállomások* is a két közlekedési nem (személy- és teherforgalom) kölcsönös akadályoztatása nélkül.

Négyvágányú összes forgalomra berendezett vonalon a vonal szerinti áram ellen föl szokták hozni azt az ellenvetést, hogy mivel a teherpályau-



111. ábra.

udvarok a vonal különböző oldalán fekszenek, azokról a teherpályaudvarokról, amelyek nem a mellett a vágánypár mellett vannak, amelyen a tehervonatok közlekednek, vágánycsatlakozások a közben fekvő vágánypár következtében, ha nincsenek is kizárva, de meg vannak nehezítve.\*\*) Ez az ellenvetés alaposabb vizsgálat után nem mutatkozik helytállónak. E tekintetben Cauer-nek véleményét kell elfogadnunk.\*\*\*) A négyvágányú vasutak kiépítésekor, amikor különben is az építmények elhelyezése tekintetében igen nagy változások történnek, általában arra törekednek, hogy a teherpályaudvarok az egész pálya mentén, vagy legalább is szakaszonként egy oldalon legyenek. Az utóbbi esetben legfeljebb egyes helyeken kell a személyvonati fővágányokat a tehervonatokéival fölcserélni. És ez a művelet szintben való keresztezés kiküszöbölésével sokkal könnyebben s lényegesen kevesebb költséggel vihető keresztül akkor, amikor az átvezetésre szabadon választhatják meg a helyet, azzal szemben, amikor, amint az irány szerinti üzemnél láttuk, minden állomás mindkét

\*) Dr. Ing. O. Blum: Der Eisenbahnbau der Gegenwart. 478. o.

\*\*) Cauer: Personenbahnhöfe. 96. o.



végén kellene ilyen vágányátbújtatásokat létesíteni. Sőt abban az esetben, ha *egy* állomáson nem sikerülne a teherpályaudvart a tehervonati fővágányok mellé helyezni, a vágánykereszteződésekkel járó bajok, vagy a kettős vágányátvetés költségei csak *egy* helyen lépnek föl.

A vonal szerinti üzem van bevezetve pl. a berlini és Berlin melletti vasutakon, a hamburgi és drezdai városi vasutakon, a sziléziai és weszt-fáliai szénterületek többvágányú vonalain, a New-York Central vasúton New-York és Buffalo között, az Illinois Central vasúton Chikágónál. Ezt a rendszert vezetik be a Pennsylvánia vasút Jersey—City—New-York—Long Islandi közötti új városi vasúti pályáján és a tokioi városi vasúton.

A berlini Ringbahnon a vonal szerinti üzem személy- és tehervonati vágányai kétszer cserélődnek föl vágányátvetések segítségével. Ugyanezt az eljárást követik a rajna-wesztfáliai ipari vidék egyes négyvágányú pályáin is.

A vonal szerinti üzemnek az irány szerinti fölött azokban a gyakran előforduló esetekben is előnye mutatkozik, amikor valamely kétvágányú pályának négyvágányúra való kiépítéséről van szó.

Irány szerinti üzem választásával ugyanis majdnem föltétlenül a meglevő pálya vonalvezetéséhez vagyunk kötve, minthogy a két új vágány közül legalább az egyiknek, t. i. a szomszédos forgalmat közvetítőnek, minden már létező állomást érintenie kell, sőt mind a két új vágálynak ha a szomszédos forgalmat a külső vágányokon bonyolítják le.

Az állomási távolságok azonban azokon a vidékeken, ahol négyvágányú vonalak szükségesek, rendszeren olyan kicsinyek, hogy az állomások helye a vasút vonalvezetését meghatározza, tehát a meglevő vonaltól az új két vágánnyal legfeljebb rövid részletszakaszokon lehet eltérni.

Ennek a körülménynek kedvezőtlen befolyása van a két új vágány építési költségeire. A vasút építésekor ugyanis csak elvélve gondoskodnak a további két vágányra szükséges terület megszerzéséről. A vasúti forgalom növekedésével azonban a helységek közelében éppen a pálya melletti terület értéke növekedik lényegesen. Ez a terület nem ritkán épülettel van tele, úgy hogy a két új vágány építése jelentékeny kisajátítási költségekkel járna. Emellett a műépítmények, alagutak és hidak is sokszor könnyebben és kevesebb költséggel egészíthetők ki az új vágányok számára, ha a régi pálya vonalvezetésétől el lehet távolodni.

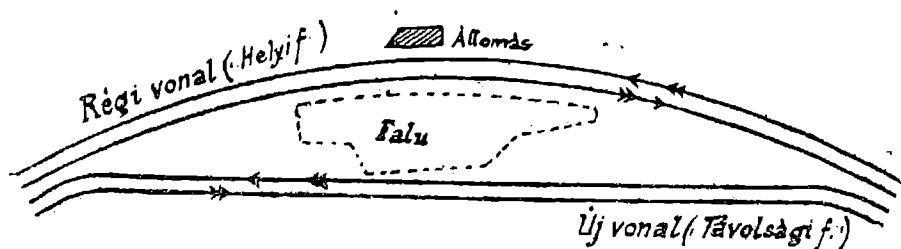
A budapest-győri vonal második vágányának kiépítésekor a biatorbágyi viaduktnak a második vágány átvezetésére szolgáló kiegészítése éppen ebből az okból nem közvetlenül a régi híd mellett, hanem attól megfelelő távolságban oldalt történt.

Az irány szerinti üzem esetén továbbá a két új vágány vonalvezetésében általában tartani kell magunkat a meglevő emelkedési és kanyarulati viszonyokhoz, amelyeknek a javítása pedig igen sokszor kívánatos volna.

Így pl. a budapest-kelenföld-bánhidai kétvágányú pályán a vonalvezetés és főképpen a sűrűn egymásután következő, aránylag kis sugarú ellengörbék következtében, nagy sebességű vonatok igen nyugtalanul járnak. Ha tehát ezt a vonalat esetleg négyvágányúra építik ki, nem volna helyes rajta irány szerinti üzemet választani, mert ilyen módon a két új vágány vonalvezetésében is megmaradnának ezek a hibák.

A nagyobb pályaudvarok kibővítése, illetőleg átalakítása szempontjából is előnyösebb a vonal szerinti üzem. Az előrebocsátottakból ugyanis kétségen kívül kitűnt, hogy irány szerinti üzem esetén az ily állomások elrendezése egészében komplikáltabb.

A vonal szerinti üzem bevezetésével emellett sokszor lehetséges lesz a meglevő pályaudvarokat egészen kikerülni, anélkül, hogy változtatni kellene rajtuk, sőt még a helységeket is egészen meg lehet kerülni és az új vágányokra a legalkalmasabb területet kikeresni (112. ábra). Ez a megoldás különösen akkor mutatkozik célszerűnek, ha mindenekelőtt arról van szó, hogy a távolsági személy- és teherforgalomra teremtsünk



112. ábra.

külön vágányokat. Ilyen módon a négyvágányú pályából egyes szakaszokon két kétvágányú pálya létesül.

Nyilvánvaló, hogy a távolsági forgalom vágánypárja számára új vonalnak létesítése által az emelkedési és kanyarulati viszonyok javítása mellett még rövidítéseket is elérhetünk, minthogy a régi pályákat sokszor kiegészítve kellett vezetni, hogy a helységeket érintsék.

## 10. Az összehasonlításnak összefoglalása.

A nyílt pályán az *irány szerinti üzemnek* kétségszövegbevonhatatlan előnyei vannak. Az a körülmény, hogy a vonatoknak egyirányban mindig két vonal áll rendelkezésre, a menetrendnek nagy mozgékonytágot biztosít. Állomásokon ellenben csak akkor van az *irány szerinti üzemnek* előnye, ha teherpályaudvarok nincsenek, vagy ha vannak, nagy távolságra esnek egymástól.

Az *irány szerinti üzem* különösen alkalmas tiszta városi személyforgalmú pályákon, ahol két vágány szolgál a gyors-, a másik kettő pedig

a szomszédos forgalomra, továbbá olyan vonalakon, amelyek csak rövid szakaszokon vannak négyvágányúra kiépítve, úgy hogy a 3-ik és 4-ik vágánynak inkább hosszú megelőző fővágány jelentősége van, semmint önálló vonalvágánynak.

Ezzel szemben a *vonalt szerinti* üzem célszerű, ha különböző közlekedési nemek szerint osztjuk föl a forgalmat, tehát két vágányon a személy-, a másik kettőn pedig a teherforgalom bonyolítottatik le. Nyilvánvaló ugyanis, hogy ezek a forgalmak szétválasztott állomási berendezéseket igényelnek.

De különösen akkor jelentős a *vonalt szerinti* üzem, amikor távolsági pályákat éppen a távolsági gyorsforgalom miatt kell négyvágányúra kiépíteni. Ebben az esetben azonban az üzemet nem személy- és teherforgalom, hanem szomszédos és távolsági gyorsforgalom szerint kell szétválasztani. Ilyenkor a távolsági gyorsforgalmat közvetítő vágánypárnak a közbelső állomásokat nem szükséges érinteni.

Nagy csomópontok előtt, hogy a vágánykifejlesztés lehetőleg egyszerű legyen, áthidalások segítségével át lehet menni a vonalt szerinti üzemből az irány szerintire.

## II. Négyvágányú vonal, vagy két kétvágányú pálya?

Sokszor nem arról van szó, hogy a távolsági gyorsforgalom vagy a szomszédos, illetőleg környéki forgalom növekedése miatt kell új vágányokat létesíteni, hanem, hogy túllerhelt kétvágányú pályát kell tehermentesíteni. Ily esetben meg kell vizsgálni, vajon nem volna-e célszerű négyvágányú pálya helyett új, önálló, minden közlekedési nemre alkalmas kétvágányú vonalnak létesítése.

Közgazdasági szempontból ugyanis új pályának az a nagy előnye van, hogy új területeket von be a közlekedésbe. Közgazdasági szempontból általában kevésbé célszerű, ha igen hosszú négyvágányú vonalakat építünk, mintha több olyan pálya áll rendelkezésre, amelyeknek ugyan a két végpontjuk azonos, de más közbelső helyeket érintenek. Az előbbire az észak-amerikai Unióban találunk példákat a Newyorktól Pittsburg és Buffalo felé vezető hosszú négyvágányú pályákban, az utóbbira Németországban a Majna melletti Frankfurt—Karlsruhe, Magdeburg—Hannover, Köln—Hamm, Kattovitz—Boroszló stb. közötti vidékeken.

És ennek a kérdésnek tárgyalásakor azt a körülményt is figyelembe kell venni, hogy a forgalomnak az emelkedési és kanyarulati viszonyok, valamint a pályaudvarok helyzete és teljesítőképessége szerint megfelelő szétosztása közös vezetés alatt álló ugyanolyan irányú kétvágányú pályákon talán még jobban elérhető, mint a négyvágányúakon.

Viszont azonban a négyvágányú pályának is lényeges előnyei vannak a két kétvágányú pályával szemben. \*)

\*) Viergleisiger Ausbau und Seiteneisenbahn. Von Dr. Ing. A. Schroeder. Zeitung d. Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1918.

Igy mindenekelőtt *teljesítőképesség* tekintetében a négyvágányú pálya messze túlhaladja a 2 kétvágányú pályát. Ennek az oka abban van, hogy a négyvágányú pályán két vágányra lehet terelni a gyorsabban és a másik két vágányra a lassabban járó vonatokat. Már pedig kétségtelen, hogyha mindegyik vágánypáron közel egyenlő sebességű vonatok közlekednek, a pályának lehetséges legnagyobb kihasználását érjük el.

A négyvágányú pálya üzeme föltétlenül olcsóbb, mint a 2 kétvágányú pályáé. Az üzemi alkalmazottak jobban kihasználhatók. A személyvonatok megelőzései elesnek, ha a teherforgalmat külön vágánypárra tereljük. Így a vonat költsége kisebb, a kocsiforduló pedig gyorsabb lesz.

Emellett új kétvágányú vonal létesítésével a régi pályát nem lehet megfelelően tehermentesíteni. A régi pályáról ugyanis sok vonatot, különösen a személyvonatokat nem lehet elvenni, minthogy ezek elvétele a régi pályára utaltak érdekeibe ütközik. Ilyen viszasságok négyvágányú pálya létesítésével nem járnak.

Kétségtelen az is, hogy a négyvágányú pálya a menetrendek kedvezőbb kialakítását teszi lehetővé. A nagyobb teljesítőképesség nyilván megkönnyíti úgy a menetrendek tervezését, mint azok pontos megtartását. Két kétvágányú vonal esetén a tehervonatok késései befolyással vannak a személyvonatok menetére, míg négyvágányú pályán, ha 2—2 külön vágányon közlekednek a személy és tehervonatok, ez az eset ki van zárva.

Mindezekből kitűnik, hogy az üzem részleteibe behatoló összehasonlítás szükséges annak a megállapítására, vajjon túlterhelt kétvágányú pálya tehermentesítésére a négyvágányúra való kiépítés előnyösebb-e, vagy pedig új kétvágányú vonal létesítése.

## 12. Háromvágányú pályák.

A háromvágányú pályát, mint csonkított négyvágányú vonalat kell tekinteni. Keletkezhetik pl. úgy, hogy a két vonalvágány közé egy 3-ik, mind a két irányban használt vágányt kapcsolnak be. Ilyen háromvágányú pályának teljesítőképessége, még ha a közbehelyezett vágálynak a két külső vágánnyal számos kapcsolata is van, természetesen messze mögötte marad a négyvágányúnak. Éppen ezért a háromvágányú pályák ritkák.

Újabb az osztrák északi vasút\*) foglalkozott azzal a tervvel, hogy kétvágányú vonalát az oderberg-bécsi irányban háromvágányúvá fejlessze és pedig irány szerinti üzemmel. Ebben az irányban ugyanis a sziléziai szénszállítványok nagy tömege következtében a vonal túlterhelt s így az oderberg-bécsi irányban rendelkezésre álló egy vágányon nem képes a teherforgalmat lebonyolítani. A 3-ik vágálynak az említett értelemben való bekapcsolásával a vonal teljesítőképessége a teherforgalomban évi 18·54 millió t-ról 28·4 millió t-ra növekedik. Az ellenkező bécs-oderbergi

\*) Zeitung des V. deutsch. Eisenbahnverwaltungen. 1917. No. 68 és 99.

irányban egyelőre nincs szükség vágányszaporításra, minthogy ebben az irányban a forgalom javarészt a sziléziai bányavidékre irányuló üres kocsi-forgalom teszi ki. Amennyiben a szállítandó teher ebben az irányban is megfelelően növekszik, a pályát az irány szerinti üzem megtartásával négyvágányúra fogják kifejleszteni. Ebben az esetben a teherforgalomban a teljesítőképesség évi 49 millió tonnára növekedik, de természetesen a személyforgalmi viszonyok is javulni fognak.

Sajátságos üzem van a newyorki régi, egyébként kétvágányú magasvasútnak háromvágányú szakaszán.

A két vágány között itt is kiegészítő vágány van elhelyezve, amelyen a legélénkebb közlekedés óráiban a városi gyorsvasutak közlekednek. Ezek a gyorsvonatok a reggeli órákban csak az üzleti városrész irányában, este fordítva csak a lakónegyed irányában közlekednek. Eszerint tehát a harmadik vágányon csakis meghatározott időszakokban és csakis egy irányban van közlekedés. A középső vágány végpontjain a városi gyorsvasutak átmennek a két fővágányra.

Ilyen háromvágányú városi vasutat nézetünk szerint a jövőben aligha fognak építeni, minthogy a négyvágányúak tetemesen teljesítőképesebbek és üzembiztosabbak, tehát a negyedik vágálynak aránylag csekély mértékű több költsége gazdasági szempontból mindig megokolt.

## VI. Vágánykifejlesztések állomásoknál.

### 1. Általános megjegyzések.

A vonalak teljesítőképességét nagy mértékben befolyásolja a vágánykifejlesztés állomásoknál.

A vágánykifejlesztés állomásoknál azért szükséges, mert amíg a nyílt pályán a személy- és tehervonatok rendszeren ugyanazon a vágányon közlekednek, az állomásokon minden egyes közlekedési nem a saját részére külön állomásrészt követel.

Ez a követelmény nyilván akkor is megvan, ha olyan nagyforgalmú vonalak torkolnak be az állomásba, amelyeken külön vágányon közlekednek a személy- és külön vágányon a tehervonatok.

Úgy a személyvonati, mint a tehervonati vágányokon ugyanis különböző sebességű vonatok (személy- és gyorsvonat, helyi és távolsági tehervonatok) közlekednek s ezeket a különböző sebességű vonatok az állomásokon rendszeren nem ugyanarra a vágányra bocsátják. Ugyanarról a személyvonati vágányról jövő egyik vonat az állomáson áthalad, a másik megáll. A helyi tehervonatok huzamosabb ideig kezel, a távolsági tehervonatok rövid ideig tartózkodnak, esetleg meg se áll.

A különböző közlekedési nemeknek a nyílt pályán ugyanarra a vágányra való koncentrálásával szemben áll az állomásoknak széttagolása.

A különböző közlekedési nemek igényei ugyanis az üzem s így a pályaudvar berendezése tekintetében is különböző.

Ebben találja magyarázatát, hogy már közepes állomáson is szétválasztják a személyforgalom berendezéseit a teherforgalmétól. Nagyobb gócpontokon pedig a megoldás külön személy- és külön teherpályaudvar, amelyek egymástól térbelileg is elválasztva vannak.

Az állomási berendezések eme tagoltsága következtében szükséges, hogy a nyílt pályán egyesített különféle közlekedési nemek (személy- és teherforgalom) az állomásba való bevezetésnél szétválasztassanak és az állomásnak megfelelő részébe vezettessenek. Ezt a célt szolgálják a vágánykifejlesztések, amelyek nyilván komplikáltak lesznek, ha az állomásba több vonal torkollik be. Az üzem biztos, gyors és gazdaságos lebonyolítása céljából ugyanis minden betorkoló vonalnak különféle közlekedési neveit az állomás megfelelő részébe kell vezetni.

A következőkben kétvágányú pályáknak vágánykifejlesztéseire szorítkozunk.

A vágánykifejlesztéseknek a vonalak teljesítőképessége szempontjából való nagy jelentőségét csak az újabb időben méltatják. \*)

Fél évszázaddal ezelőtt még szokás volt a vonal mindkét irányú személyvonatait, sőt több betorkoló pálya személyvonatait ugyanahhoz a perronhoz vezetni, tehát egy vágányra koncentrálni, ma átmenő közbelső állomáson kétvágányú pálya mindkét vágányának egy perronvágányra való koncentrálását egyenesen úgy főgnók föl, mint merényletet a forgalom-biztosság ellen.

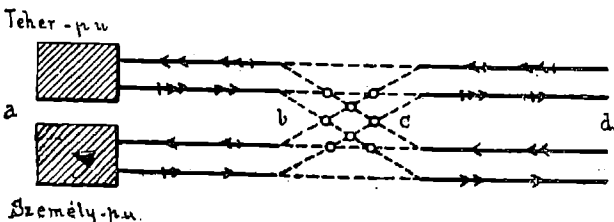
## 2. Két kétvágányú pályának bevezetése a személy- és teherpályaudvarba.

Tegyük föl, hogy valamely állomásba két kétvágányú vonal torkollik be. (113. ábra). Ebből

a föltételből következik, hogy nagyforgalmú fővasutakról van szó, a következő megjegyzések tehát ilyen fővasutakra vonatkoznak.

Ennek a két kétvágányú pályának személy- és

teherforgalmát a megfelelő külön személy- és külön teherpályaudvarba kell bevezetni.



113. ábra.

\*) Goering-nek, a charlottenburgi technikai főiskola elhunyt tanárának van e tekintetben nagy érdeme. Ezt a kérdést rendszerbe foglalva tárgyalja Dr. Ing. O. Blum, a hannoveri technikai főiskola tanára az Eisenbahn-Technik der Gegenwart 2-ik kötetében. Wiesbaden, 1909. A jellemzőbb ábrákat ebből a műből vettük.

Az előbbieket szerint a különböző közlekedési nemeket, tehát mind-egyik vonalról a személy- és teherforgalmat szét kell választani s azután az egyenlő közlekedési nemeket, külön a személy- s külön a teherforgalmat, ugyanabban a pályaudvarrészben egyesíteni kell.

Ez a feladat vágánykifejlesztéseket tesz szükségessé még a pályaudvar előtt.

A vágánykifejlesztés alapja a nyílt pálya helyzete ( $ca$ ) és a pályaudvarrészek helyzete ( $ab$ ). A kettő között van a vágánykifejlesztés a kitűzött cél elérésére. A 113. ábrán a vágánykifejlesztést a vonalkázott vágányösszeköttetések adják.

Ezek a vágányösszeköttetések felvilágosítást adnak arról, hogy a vágánykifejlesztésnek legalább is mit kell magában foglalni, de egyszerűsített ráterelik a figyelmet azokra az akadályokra, amelyek abból az okból keletkeznek, mert a vágányösszeköttetések szintben való keresztezésekkel járnak.

A bemutatott elrendezés (113. ábra) kétségen kívül egyszerű és aránylag olcsó megoldás, de nagy forgalom esetén nem alkalmazható, minthogy 8 szintben való keresztezés van rajta. Ezek pedig nemcsak veszélyes pontok, hanem mindenekelőtt üzemzavarók, minthogy számos menetet kölcsönösen kizárnak.

### 3. A fontosabb szintben való keresztezések kiküszöbölése.

Az üzem folytonos zavarásának s ennek következtében megbénításának elkerülésére a vágánykifejlesztést úgy kell kialakítani, hogy a fontosabb szintben való keresztezéseket áthidalásokkal kiküszöböljük.

Hangsúlyoznunk kell, hogy ezek az áthidalások elsősorban nem azért szükségesek, mert a szintben való keresztezések veszélyes pontok, hanem azért, mert az üzem lebonyolítását késleltetik és így az egész vonal teljesítőképességét csökkentik.

Jelzővel fődözött és biztosított vágánykereszteződés, a biztosító berendezések mai fokán csupán közvetve tekinthető veszélyes pontnak. Ilyen veszélyes pontok egyébként a közbenső állomások is, ha a megelőző fővágányok egy oldalon vannak alkalmazva (89. és 97. ábra), anélkül, hogy ezt az elrendezést üzemveszélyesnek lehetne mondani.

Ellenben hiába növeljük a vonal teljesítőképességét második vágányépítésével pl. a budapest-adonyszabolcsi vonalon, ha a budapest-ferencváros-kelenföldi vonalrészen szintben való keresztezésekkel csökkentjük az egész vonal teljesítőképességét.

Kelenföldön ugyanis a tehervonati vágányok az átjáró fővágányok jobboldalán, Budapest-Ferencvároson ellenben a baloldalán fekszenek. A tehervonatok tehát a bejáratkor mind a két állomáson szintben keresztezik az átjáró fővágányokat, amelyeken a hosszú tehervonatok keresztező áthaladásának ideje alatt vonatok nem közlekedhetnek. Ilyen módon

a nagy forgalom lebonyolítása késleltetve, tehát a vonal teljesítőképessége csökkentve van.

Mielőtt tehát a vonalak teljesítőképességét vonalvágányok szaporításával törekednők emelni, meg kell vizsgálni a nagyobb állomások üzemi kialakítását és az állomások előtt megfelelő vágánykifejlesztés alkalmazásával elsősorban az állomásokat kell célszerűen kibővíteni, hogy a többvágányú vonal vonatait késleltetés nélkül befogadhassák. Mert ha pl. az állomásba betorkoló két kétvágányú pályán egyenkint 120 vonat volna képes naponta közlekedni, a két vonalat azonban az állomásba nem vezetjük be önállóan és szintben való keresztezések kiküszöbölésével, hanem a két vonalat egy vágánypárra koncentráljuk, akkor nyilván a két vonal lehetséges napi teljesítménye 120 vonatra süllyed, azaz mindegyik vonalon csak fél teljesítőképességet lehet elérni. Harmonikusan kell tehát az állomásokat és a vonalat fejleszteni, hogy a kívánt teljesítőképességet valóban elérhessük.

A teljesítőképesség csökkentésének megakadályozása céljából kell kiküszöbölni a sűrű forgalmú városi és városkörnyéki vasutakon is a szintben való keresztezéseket, noha ilyen helyeken a kis sebesség, a hathatós fékberendezés s a vezető pontos helyi ismerete biztosítékot nyújt arra, hogy a szintben való keresztezés előtt a vonat megállna.

A vonalaknak a nagyobb pályaudvarokba nem megfelelő vágánykifejlesztésekkel és szintben való keresztezésekkel való bevezetése idézi elő elsősorban a vonatoknak a nyílt vonalon való vesztegelését. Ez a veszteglés alapja a forgalmi torlódásoknak, de amellet-biztossági szempontból is kedvezőtlen. A blockszakaszok időelőtti szabaddá tételével járó balesetek, amint a tapasztalat is bizonyítja, gyakoriabbak, mint egy esetleges összeütközés jelzővel fődött és biztosított vágánykereszteződésnél, amely hely, mint veszélyes pont, minden alkalmazott előtt úgyis ismeretes.

#### *a) Mely keresztezések nem engedhetők meg szintben?*

Mindenekelőtt megállapíthatjuk, hogy közforgalmú gépjármű vasutak a nyílt vonalon szintben nem keresztezhetik egymást. Több államban ez a megállapítás törvénybe van iktatva.

Abban a tekintetben, hogy valamely vágánynak szintben való keresztezése megengedhető-e vagy nem, elsősorban a vágány jelentősége veendő figyelembe.

Minél inkább van megterhelve valamely vágány gyorsan járó vonatokkal, annál kevésbé keresztezhető szintben. Gyorsvonati vonalak *átjáró fővágányai* eszerint elsősorban olyan vágányok, amelyeken a szintben való keresztezést el kell kerülni és a keresztező vágányt áthidalással kell ávezetni. De *mellékvágányok* is lehetnek jelentősek, így különösen nagyobb pályaudvarokon az összekötő- és lokomotív vágányok. Pl. személyforgalmi végállomáson, amelybe, mint fejállomásba, több vonal torkollik be, az üzemi pályaudvarba vezető összekötő, vagy a vontatási telepre vezető



lokomotívágány jobban van megterhelve, mint a vonal összes vágányai együttesen. Az ilyen mellékvágányt tehát mentesíteni kell szintben való keresztezésektől. Ugyanez az eset áll elő a személy- és teherpályaudvart összekötő vágányra is, főképpen ha a személypályaudvar nagyobb gyors-árúpályaudvarral kapcsolatos.

Az is természetes, hogy szintben való keresztezések annál kevésbé engedhetők meg, mennél lávolabb vannak a keresztező pontok a pályaudvar belsejétől, minthogy a menetsebesség szabály szerint ezzel a távolsággal arányosan nő.

Éppen a sebességre való figyelemmel hamarabb megengedhetők a szintben való keresztezések hosszabb emelkedésben, mint valamely esési szakasz alján.

Nyilvánvaló az is, hogy ellenkező menetirányú keresztezések veszélyesebbek, mint az ugyanazon menetirányúak. Az utóbbi esetben ugyanis, a szembejövőhöz viszonyítva, esetleges összeütközés kevésbé heves és emellett mind a két vonalszakasz a legtöbb esetben nagyobb hosszúságra kölcsönösen áttekinthető. Ugyanazon menetirányú kijáratí vágányok a peronok közelében legtöbbször aggodalom nélkül szintben keresztezhetik egymást, ha a vonatforgalom sűrűsége azt megengedheti.

Még abban az esetben is, ha a vágányoknak áthidalások segítségével való átvezetése a vonal emelkedési viszonyait megrontja, *két bejáratí vágány* szintben való keresztezését ki kell zárni.

### *b) Rejtett keresztezések.*

Az állomási vágányterveken a rejtett keresztezések is szintben való keresztezéseknek tekintendők.

A rejtett keresztezések elsősorban ellenkező irányú menetek esetén állnak elő, ha egyes vágányokon mind a két, tehát ellentétes irányban közlekednek, ugyanazon irányú menetek esetén pedig akkor, ha ugyanazon irányú több vágány nagyobb vagy kisebb hosszúságon egy vágányba lesz összevonva (101. ábra.). Ilyen elrendezést főképpen az északamerikai vasutakon találunk.

Rejtett keresztezés velejében a vágányfonódás is, pl. a marcheggi Dunahídon, mely mint ilyen a kétvágányú vonal teljesítőképességét nagy mértékben csökkenti.

Az állomási vágánytervek kidolgozásakor arra is kell ügyelni, hogy a szintbeni keresztezésektől való óvakodásban ne legyenek belső ellenmondások. Sokszor megesik, hogy a pályaudvaron kívül minden szintben való keresztezést elkerültek, ellenben magán a pályaudvaron számos olyan szintben való keresztezés van, amely a pályaudvar teljesítőképességét lényegesen csökkenti. Ezek a keresztezések legtöbbször mellékvágányokat érintenek és a tervezőnek elkerülte a figyelmét, hogy bizonyos mellék-

vágányok, amint fentebb már említettük, sokszor jobban meg vannak terhelve, mint a fővágányok.

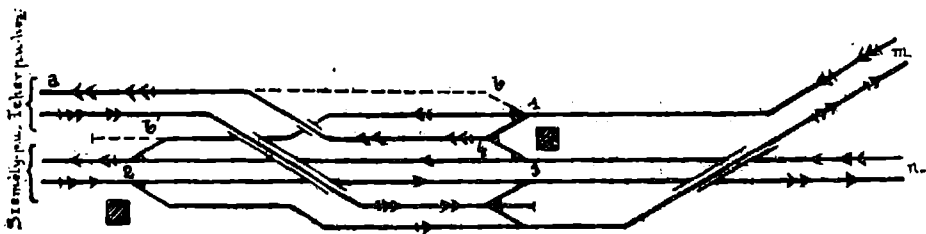
Előfordul az is, hogy tudatosan engednek meg átmenetileg szintben való keresztezést, mert biztosan tudják, hogy pl. az illető szakaszt rövid időn belül négyvágányúvá építik ki és így a keresztezés megszűnik.

A szintben való keresztezések kiküszöbölésére a legnagyobb súlyt Németországban vetik. E tekintetben a német vasutak az angolokat is felülmúlják. Az amerikai és a román országok vasutai pedig messze mögötte maradnak a német vasutaknak.

#### 4. Két kétvágányú pályának bevezetése a személy- és teherpályaudvarba a szintben való keresztezések kiküszöbölésével.

Az előbbieken említett elvek figyelembevételével kell két kétvágányú vonalrész vágányait külön személy- és külön teherpályaudvarba bevezetni.

A 113. ábrán a bevezetés 8 db. szintben való keresztezéssel történt. Ezeket a teljesítőképességet bénító és veszélyes pontokat küszöböli ki a



114. ábra.

114. és 115. ábrán bemutatott elrendezés. A kétféle elrendezés között azonban lényeges különbség van. Az első megoldás (114. ábra) vágánykifejtés az ugyanazon közlekedési nemekre szolgáló összekötések összevonásával szintben való keresztezés nélkül, a másik megoldás (115. ábra) pedig vágánykifejtés az összes összekötések szétválasztott vezetésével.

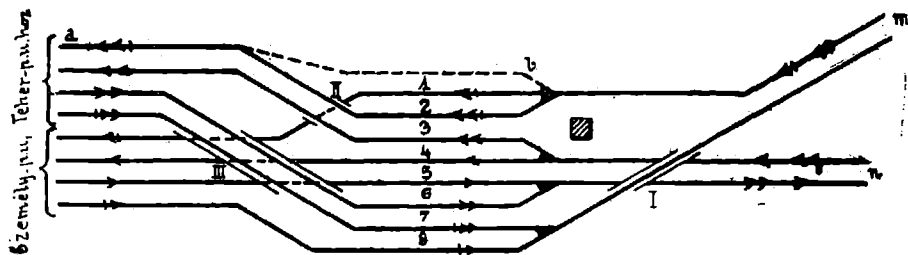
Az első megoldás szerint (114. ábra) az ugyanazon közlekedési nemre szolgáló összekötések a  $b$  és  $b'$  helyen vannak összevonva;  $b$ -nél, illetőleg a 4. kitérőnél az  $m$  és  $n$  irányból jövő tehervonatok menete van egy vágányra terelve,  $b'$ -nél, a 2. kitérőnél jönnek egy vágányra az  $m$  és  $n$  irányból a személyvonatok. A személyvonatok a be- és kihaladó tehervonatok alatt mennek át, tehát a szintbeni keresztezések ki vannak küszöbölve.

Ilyen módon az  $a-b$  szakaszon minden egyes közlekedési nemre csak egy vágány szolgál, míg a másik megoldás szerint (115. ábra) a különböző vonatok mindegyik pályáról külön vágányon önállóan vezetnek be a pályaudvarba. Az előbbi esetben a pályaudvarba 2—2, az utóbbiban 4—4 vágány vezet. Mind a két esetben a különböző fajtájú és ellenkező irányú vonatok szintben való keresztezése ki van küszöbölve.

Nyilvánvaló, hogy az első megoldásnak a másodikhoz képest több hátránya van.

Igy mindenekelőtt attól lehet tartani, hogy a két vonalról jövő vonatok a 4. és 2. egyesítő kitérőknél egymásba futnak. Ez azonban olyan veszély, amely eltérítő kitérővel, illetőleg megfelelő biztosítással elhárítható. További hátrány, hogy a vonatok mintegy felének az állomáson való tartózkodási ideje az  $a-b$  vonalrészre szükséges átfutás idejével meghosszabbíttatik. A kijáró vonatok ugyanis a vasúti üzemmel járó rendellenességek következtében sokszor kénytelenek hosszabb ideig az állomáson visszamaradni. Ezáltal az állomás jobban megterhelhetik és eselleg ebből az okból ki kell bővíteni. A bejáró vonatok ellenben ugyanazon okból kénytelenek a nyílt vonalon vesztegelni. Ez a veszteglés egyéb kellemetlenségeken kívül azzal a veszedelemmel is járhat, hogy hátrafelé időelőtti szabad menet adatik.

Mindezek a hátrányok a szétválasztott vezetésnél (115. ábra) meg-



115. ábra.

szűnnek. Az összevonásnak ezzel a hátrányaival szemben áll azonban itt az önálló bevezetéssel járó gyakran lényegesen magasabb építőköltség.

Annak az eldöntésére, hogy adott esetben melyik elrendezést választunk, figyelembe kell venni azt a körülményt is, hogy a vonal megterhelés  $a$  és  $b$  között, ha a személy- és tehervonatok száma közel ugyanaz, csekélyebb, mint  $b$  és  $m$ , illetőleg  $b$  és  $n$  között. Az  $a-b$  szakaszon ugyanis már ugyanolyan fajtájú, tehát közel egyenlő sebességű vonatok közlekednek.

Általában tehát az mondható, hogy minél gyöngébb a forgalom, minél egyenletesebb a személy- és teherforgalom erőssége és minél hosszabb az  $a-b$  szakasz, annál inkább jogosult a vágányok összevonása.

Természetesen a forgalmi viszonyok mérlegelésével olyan megoldás is előfordulhat, hogy az egyik közlekedési fajta, pl. a teherforgalom vágányai összevonatnak, a másiké ellenben, pl. a személyforgalomé önállóan vezetnek be.

Igen gyakran előfordul az az eset is, hogy a kijáratú vágányok összevonatnak, a bejáratúak ellenben önállóan vezetnek be, minthogy az utóbbiaknál az egyesítés több kényelmetlenséget, sőt veszélyt is okozhat.

Kijáratkor ugyanis a vonatok sebessége még kicsiny és a kijáró vonatok menetének szabályozása jobban az állomás kezében van, mint a bejáróké.

Amennyiben az építőköltségek csökkentése szükséges, még a legjobban ajánlható eszköz a kijáratú vágányoknak egy vágánnyá való egyesítése.

Ha azután a vágányok összevonására határoztuk el magunkat, célszerű a bejáratú összekötő vonalat olyan hosszúra venni, hogy azon egy vonat elférjen.

A 114. ábrán föltüntetett esetben pl. az  $m$  felől jövő személyvonat az 1. és 2. kitérők között elfér és várhat, amíg az  $n$  felől érkezett személyvonat a személypályaudvarba behalad, anélkül, hogy az  $m$  felől jövő tehervonatnak a teherspályaudvarba való behaladását akadályozná.

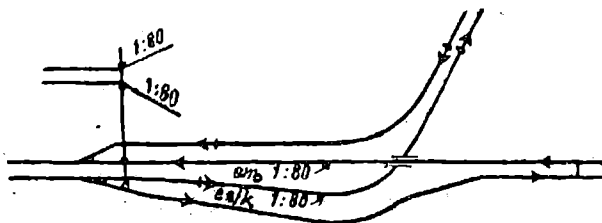
A tehervonatokra azonban már nem ilyen kedvező az elrendezés, minthogy az 1. és 3. kitérő után a szétágazó két vágány azonnal a 4-ik kitérőbe torkollik be. Célszerűbb tehát a 4-ik kitérőnél összejövő kétféle tehervonatnak *két* hosszabb vágányt adni s ezeket közvetlenül a pályaudvar előtt egyesíteni.

## 5. Emelkedési és kanyarulati viszonyok a vágánykifejlesztéseknél.

A vágánykifejlesztést úgy kell kialakítani, hogy az üzemi viszonyok a csatlakozó vonalszakaszokkal szemben ne rosszabbodjanak. Ez a megállapítás nyilván vonatkozik az emelkedési és kanyarulati viszonyokra is. Ezeknél azonban annyiban mégis lehet és kell engedményeket tenni, amennyiben ezek által a szintben való keresztezések kiküszöbölhetők.

E célból bátran lehet személyvonatokkal járt vágányokon még síkvölgyi vasutakon is egészen  $8\text{‰}$ -ig emelkedésig, tehervonati vágányokon pedig egészen  $5\text{‰}$ -ig fölmenni, minthogy a rendszeren használt lokomotívokkal ilyen emelkedéseken a legnehezebb vonatok a sebesség csökkenésével ugyan, de még továbbbíthatók. Sőt, ha a lejtőben fekvő vonalrészek rövidek — vágánykifejlesztéseknél rendszeren ez az eset —, még meredekebb emelkedések is alkalmazhatók, amelyeken a vonatok nekifutamodással mehetnek keresztül.

Nyilvánvaló, hogy olyan vágányokban, amelyeken csak esésben mennek a vonatok, nagyobb esések is megengedhetők, így személyvonati vágányban egészen  $12\text{‰}$ -ig, sőt rövid szakaszokon  $25\text{‰}$ -ig. Tehervonati vágányoknál azonban a nagyobb esés választásakor ügyelni kell arra, hogy ezáltal ne legyen szükség nagyobb számú fékezőre.



116. ábra.

Ha a vágánykifejlesztésre korlátozott hosszúság áll rendelkezésre, arra kell törekedni, hogy a magasságkülönbségeket ne emelkedések, hanem esések által győzzük le (116. ábra).

A kanyarulatok sugara, különösen személyvonati vágányokban, lehetőleg nagy legyen. Ha a ferde hidaktól nem tartunk, inkább leszünk kényyszerítve  $R=500^m$  alá menni.

## 6. A vágánykifejlesztések következetes keresztülvitele.

Amikor azután elhatároztuk, hogy a vágánykifejlesztést szintben való keresztezések kiküszöbölésével állítjuk elő, nem szabad kicsinyes szempontokból, mint pl. hogy a földműveknél a bevágási és töltési anyagok teljes kiegyenlítése meg legyen, vagy hogy ferde hidak metszésszögét nagyobbítsuk, tehát csak hogy valamiképpen építőköltséget takarítsunk meg, az üzemi viszonyokat elrontani.

Ferde hidak legkisebb szögétől se szabad visszarettenni, amint azt a berlini Siemens-Halske-féle elektromos magasvasút vágánydeltája bizonyítja.

Viszont azonban nem szabad az állomásnak kedvezőtlen elrendezést adni, csak azért, hogy a vágánykifejlesztések egyszerűbbek legyenek. Így pl.: a vágánykifejlesztés gyakran egyszerűbb volna, ha a teherpályaudvar a személyvonati fővágányok közé helyeznénk. Ilyen elrendezés azonban sokszor megakadályozná a teherpályaudvar későbbi bővítési lehetőségét, amely általában jobban van biztosítva, ha a teherpályaudvar a személyvonati fővágányok egyik oldalán van elhelyezve.

## 7. Útmutatások a vágánykifejlesztések célszerű végrehajtására.

Egyszerű, nem költséges és mégis kielégítő elrendezést mutat a 115. ábrán feltüntetett elrendezés, amely a vágánykifejlesztések nagy sorozatára alapformául szolgál.

Ennél az elrendezésnél a beágazó két vonal személy- és tehervonati vágányait külön-külön önállóan vezetjük be a megfelelő pályaudvarrészbe.

Kérdés most már, hogy milyen elvek érvényesültek ennek a vágánykifejlesztésnek kialakításában.

Amint az ábrából kitűnik, a legfontosabb vonal — ebben az esetben az  $n$  vonal — *személyvonat vágánypárját* (4. és 5. vágány) a vágánykifejlesztésen keresztül egészen az állomásig *zártan vezetjük*. A vágánykifejlesztést azután azzal kezdjük, hogy a másodsorban fontos vonal ( $m$ ) egyik fővágányát az előbb említett vágánypár fölött az I. áthidalás segítségével a másik oldalra átvezetjük. Az átvezetés után ezt a fővágányt teher- és személyvonati vágányra szelválasztjuk s az utóbbival az 5. vágány mellé kanyarodunk. Ilyen módon a személypályaudvartól és hozzá az egyirányú vonatok egymás mellett fekvő vágányokon haladnak, tehát a személypályaudvarba vezető vágányok az *irány szerinti üzemnek* megfelelően vannak egymás mellé sorozva.

Az irány szerinti üzem természetesen az egész további vágánykifejlesztésre irányadó.

Ennek megfelelően a szétágazó *tehervonati vágányok*, a 2. és 3., valamint a 6. és 7. vágány, a személyvonati vágányoktól úgy választandók szét, hogy az ugyanazon menetirányú vágányok közvetlenül egymás mellett legyenek. A teherpályaudvarba vezető vágányok is tehát az irány szerinti üzemnek megfelelően haladnak egymás mellett.

A tehervonati vágányokat a személyvonatiak fölött természetesen úgy vezetjük át, amint azt a pályaudvar illető része megköveteli. Erre a célra szolgál a II. és III. áthidalás. Emellett arra is kell törekedni, hogy lehetőleg kevés váltóállítóműre legyen szükség. A 114. ábra szerinti elrendezésnél két, míg a 115. ábrán föltüntetelnél csak egy váltótorony szükséges. Az utóbbinál ugyanis a kitérők koncentrálva, ha nem is ugyanabban a magasságban, de egymás mellett fekszenek.

A vágánykifejlesztésnek egy különösnek tetsző pontjára még ki kell terjeszkednünk.

Az *m* felé vezető 7. tehervonati vágányt mindenekelőtt a III. áthidaláson az *n* vonalhoz tartozó 4. és 5. személyvonati vágányok fölött vezetjük, hogy később a 8. vágánnyal való egyesítés után még egyszer ugyanazon 4. és 5. vágányok fölött menjen át.

Az egész koncepció szerint ez a kétszeres felüljárós keresztezés fölösleges. Az *m* felé vezető 7. tehervonati kijárat vágánynak ugyanis nem szükséges más vágányt metszenie, mint az *m*-ből jövő személyvonati bejárat vágányt (1) és az *n*-ből jövő tehervonati bejárat vágányt (4). Éppen így fölöslegesen keresztezi a III. áthidaláson az *n* felé menő 6. tehervonati kijárat vágány az *n* felé haladó 5. személyvonati kijárat vágányt és a II. áthidaláson az *m* felől jövő két tehervonati bejárat vágány az *m*-től jövő 1. személyvonati bejárat vágányt.

A tapasztalat azt mutatja, hogy éppen ezek a fölöslegesnek látszó áthidalások teszik lehetővé a vágánykifejlesztések egyszerű kialakítását. Ezekről tehát nem kell tartani. Azok a kísérletek, amelyek ilyen fölöslegesnek mutatózó áthidalások kiküszöbölésére irányultak, nem ritkán az áthidalások szaporítására és a kitérőknek kedvezőtlenebb elhelyezésére vezettek.

Egyébiránt a 115. ábrán föltüntetett vágánykifejlesztésben a 2. tehervonati vágány az 1. személyvonati vágányon kívül is feküldhetnék. Ezáltal a II. áthidalás egy vágányra korlátoztatnék.

Ennek a még egyszerűbb elrendezésnek általában előnyt is adnak, de a 2. és 3. tehervonati vágánynak egymás mellé helyezését mint logikusabb vágánykifejlesztést jelölhetjük meg. A 115. ábrán föltüntetett elrendezésnek úgy az egész vágánykifejlesztés egyszerűsítése, továbbképzése, valamint további vonalak fölvétele szempontjából, a szerzett tapasztalatok szerint, bizonyos előnyei vannak.

A most ismertetett vágánykifejlesztésnek az alapja az irány szerinti üzem. Dr. Ing. O. *Blum* ezzel kapcsolatban megjegyzi,\*) hogy ha nagyobb

\*) Eisenbahn-Technik der Gegenwart. II. Band. 491. oldal.

vágánykifejlesztéseknél az irány szerinti üzem helyett a vonal szerinti alkalmaznók, a kifejlesztés lényeges nehézségekbe ütköznék és költséges bonyolult elrendezésre vezetne. Ilyen üzemet tehát lehetőleg kerülni kell. Nagyobb pályaudvaroknál tehát az irány szerinti üzem fölénye mutatkozik.

Cauer\*) ennek a véleménynek ellent mond és kifejti, hogy vonal szerinti üzem esetén is lehet a vágánykifejlesztést egyszerűen kialakítani.

Igy különösen *átmenő alakú állomásokba*, ha két vonal torkollik be, a vágányokat, amint a gyakorlat is mutatja, vonal szerinti üzem alapulvételével célszerű bevezetni és csakis az esetleges személyvonati megelőző fővágányokat kell irány szerinti üzem alapján elrendezni.

A vonal szerinti üzemnek az irány szerinti üzemmel való összehasonlításában egyébként már megállapítottuk, hogy mikor egyszerűbb és jobb a vonal szerinti üzem.

## A vasúti állomások.

### I. Az állomások fogalma és célja.

Állomásoknak nevezzük a vasúti vonalaknak mindazokat a helyeit, amelyeken a vonatok szabályszerűen megállanak. Az állomások és a nyílt pálya közötti határt a bejárat jelző, illetőleg ahol ilyen nincs, a bejárat váltó alkotja.

Az állomások célja kettős:

1. *Közvetítő helyek* a vasúttársaságok és a közönség között. Az állomások teszik lehetővé, hogy a lakosság a vasutat használja.

Az utasok föl- és leszállása, a szállítandó árúk föl- és leadása az állomásokon történik. Az ezekkel a műveletekkel kapcsolatos és a közönség céljaira szükséges berendezések a *forgalmi berendezések*.

2. A vasúti állomások kiinduló pontjai az *üzemi szolgálatnak*.

Állomásokon rendezik a személy- és tehervonatokat, tisztítják és javítják a személy- és teherkocsikat, szerelik föl a lokomotívokat, kezelik a jelző- és biztosítóberendezéseket.

Állomásokon találkozhatnak és előzhetik meg egymást a vonatok. A forgalom lebonyolításával kapcsolatos írásbeli teendőket a vasúti tisztviselők az állomásokon végzik.

Az ezekre a célokra szükséges berendezések: az *üzemi berendezések*.

Az állomások eszerint a nyílt vonal átmenő vágányához, illetőleg többvágányú vonal esetén vágányaihoz a már ismertetett vágánykapcsolásokkal csatlakozó mellékvágányokból, felvételi és lakóépületből, raktárakból és rakodóberendezésekből, jelző- és biztosítóberendezésekből stb. állanak.

Egyes állomásokon ezekhez járul még lokomotívszín, vízvételvező berendezés, műhely, kocsifertőtlenítőtelep stb.

\*) Personenbahnhöfe : 93. oldal.

## 11. Középnagyságú közbenső állomás átmenő alakban.

Az egyes állomásrészek célját közepes, közbenső és átmenő alakú állomás tervének ismertetésével világítjuk meg. A 117. ábra tünteti föl ilyen állomás torzított léptékű tájékoztató helyszínrajzát. \*)

Ilyen állomáson a *forgalmi* és *üzemi* berendezések egymás mellett vannak. A vonal kétvágányú. A vonalról jövő mind a két vágány, mint

*átjáró fővágány* (I. és II.) lehetőleg egyenesen vezetendő az állomáson át. Ezeken az átjáró fővágányokon a vonatok a nyíl, tehát jobb járat értelmében közlekednek. Eszerint a nyugatról keletre menő vonatok az I., a keletről nyugatra menők pedig a II. fővágányon járnak be.

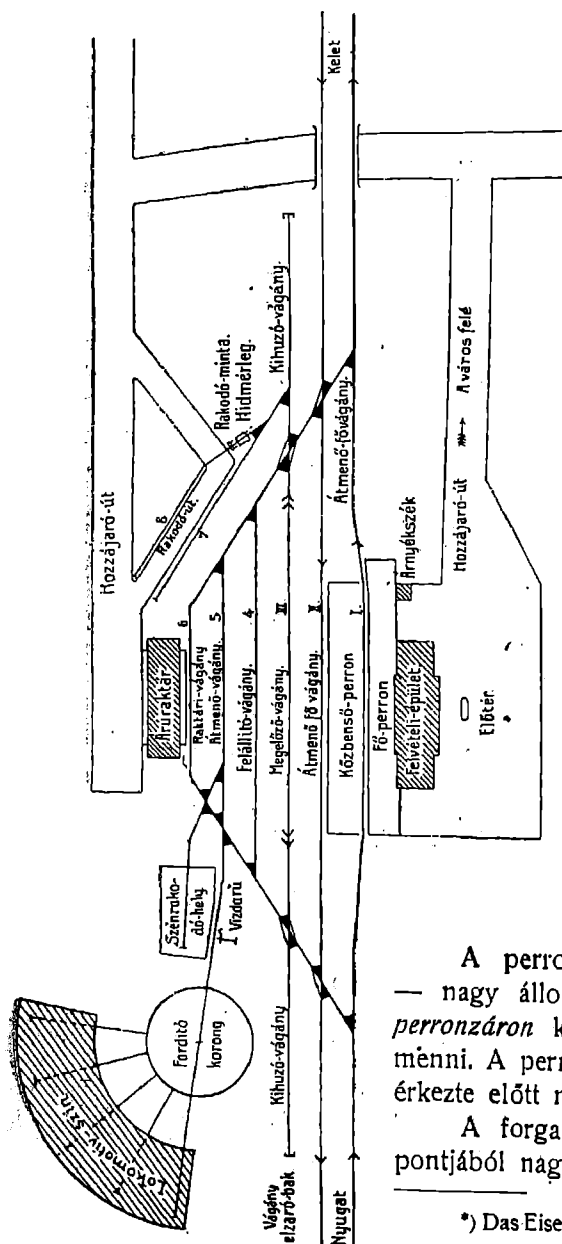
A *felvételi épületben* vannak a jegykiadásra és poggyászkezelésre szolgáló helyiségek, valamint a várótermek.

A felvételi épület elnevezés onnan származik, mert itt veszik föl az utasokat, a poggyászt és esetleg az árukat is.

A felvételi épülethez a város felől *hozzájáró* út vezet és előtte *előtér* van. Ugyancsak hozzájáró útnak kell vezetni az áruraktárhoz és a rakodóvágányokhoz is.

A perronok általában el vannak zárva — nagy állomásokon nálunk is — és csak a *perronzáron* keresztül lehet a perronokra ki-menni. A perronzárt rövid idővel a vonat beérkezte előtt nyitják.

A forgalom gyors lebonyolítása szempontjából nagy fontossága van a perronok cél-



117. ábra.

\*) Das Eisenbahnwesen der Gegenwart. Band I. 1911.



szerű kialakításának. Példánkban két perron van. A széles perron az I. fővágány mellett a *főperron*, míg a II. fővágány melletti perron a *közbenső perron*. A keleti irányban utazók a főperront, a nyugat felé utazók a közbenső perront használják. Az utasoknak, hogy az utóbbira juthassanak, szintben kell keresztül menniök az I. vágányon. Ilyen módon egy esetleg erre bejáró vonat veszedelmet hozhat rájuk. Ennek elkerülésére, ameddig a szintben való átjárást fenntartják, általában olyan menetrendet készítenek, hogy a vonatnak a II. vágányról való közvetlen indulása előtt az I. vágányra vonat nem jár be. Sűrű vonatközlekedés esetén azonban ezt a rendszabályt alig lehet betartani. Ilyenkor a közbenső perronra való jutás céljából aluljárót (alagutat), vagy lépcsős fölüljárót alkalmaznak és egyszersmind megakadályozzák az I. vágányon a szintben való átjárást.

Tehervonatoknál rendszeren hosszabb tartózkodás szükséges, akár mert egyes darabárúkat ki- és beraknak, akár mert kocsikat vesznek ki a vonatból vagy adnak hozzá.

Természetes tehát, hogy élénk személyforgalom esetén a tehervonatok nem tartózkodhatnak az átjáró fővágányokon. Éppen azért azok külön vágányra, a *megelőző fővágányra* járnak be, hogy a tehervonatok kezelése közben is a személyvonatok az átjáró fővágányokon akadálytalanul átmehessenek. Ezt a megelőző fővágányt eszerint *tehervonati fővágálynak* is lehet nevezni. A tájékoztató tervrajzon (117. ábra) a megelőző fővágány III-mal van jelölve. Erre a vágányra kelet és nyugat felől járhat be tehervonat. Igen erős áruforgalom esetén két megelőző fővágányra van szükség.

A tehervonatok különféle alakban és csomagolásban árukat szállítanak, elsősorban darabárúkat, amelyeket, hasonlóan mint a személyvonatoknál az útipoggyászt, a tehervonatból ki- és berakni kell. Ha az állomásra rendelt darabárúkkal egy vagy több kocsi teljesen meg van rakva, akkor a darabárúkat nem rakják ki a tehervonat tartózkodása alatt, hanem a kocsit, illetőleg kocsikat a vonatból kiveszik és kirakás végett az áruaktárhoz, az ú. n. *raktári vágányra* állítják.

Az állomásra rendelt tömegáruval telt kocsikat is nyilván kiveszik a vonatból. A tömegárúkat, mint amilyen a szén, a cukorrépa, a kő stb., azonban nem kerülnek az áruaktárhoz, hanem a rakodó út melletti rakodóvágányokra.

A vonatból lekapcsolt kocsik helyére viszont a vonat másokat fölvesz, amelyek vagy az áruaktártól, vagy a rakodó vágányokról állítandók a vonatba és tovább viszi őket.

A teherkocsiknak a vonatból való kivételét, illetőleg a vonatba való besorozását általában a vonat lokomotívja végzi. Célszerű elrendezés esetén ez a művelet nem okoz nehézséget.

Ha pl. a tehervonat nyugat felől jön, a nyugati oldalon levő első kitérőnél, a bejáratnál váltónál elkanyarodik és a III. vágányra bejár. Miután

a vonat megállt, az állomásra rendelt kocsikat a vonat első részével lecsatolják. A lokomotív ezekkel a kocsikkal együtt a keleti oldalon levő *kihúzó vágányba* előre húz és a lekapcsolt vonatrész végén levő, erre az állomásra rendelt kocsikat betolja a *felállító vágányra* (4). A kihúzó vágányra azért van szükség, mert ennek hiányában az anyavágányon kellene előrehúzni és a vonatrész az átjáró fővágányokat keresztené. Ilyen művelet, eltekintve attól, hogy forgalombiztossági szempontból meg nem engedhető, a vonal teljesítőképességének csökkentését vonná maga után.

A kocsiknak a felállító vágányra való betolása után a lokomotív az elviendő kocsikat a 6. sz. raktári vágányból, valamint a 7. és 8. sz. rakodóvágányokból kihúzza és a III. vágányon maradt vonatrészre tolja.

Ezután ismét a 4. vágányra jár, az oda előzőleg betolt kocsikat a raktári és rakodóvágányokra szétosztja s végül visszatér a vonathoz. Most már a vonat tovább mehet.

Hasonló módon kezelik a keletről nyugat felé haladó tehervonatot ugyancsak a III. vágányról.

Rakott teherkocsik mérlegelése céljából a 8. vágányba ú. n. *híd-mérleg* van beépítve.

A közelében fölállított *rakodóminta*, a vágány fölött alkalmazott keret, annak a vizsgálatára szolgál, hogy a rakott kocsik nincsenek-e túl-magasra rakva. (Ez a vizsgálat fontos az alagutak szelvénye, valamint a hidak felső keresztkötései szempontjából.)

Bizonyos állomásokon a vonatok lokomotívokat cserélnek. Ezek a lokomotíváltóállomások. Ilyen állomásokon természetesen szükség van lokomotívszínre, amelyben a lokomotívokat elhelyezik és megvizsgálják.

A 117. ábrán bemutatott állomási tervvázlaton a lokomotívszín a *fordítókoronghoz* csatlakozva az állomásnak nyugati végén van.

A fordítókoronggal a lokomotívet a hozzákapcsolt tenderrel együtt mindig úgy fordítják, hogy a menetnél a lokomotív kéménye előre legyen.

Hogy a lokomotívok az állomásnak mind a két végére eljuthassanak, erre a célra egy átjáró vágányt, a mi esetünkben az 5. sz. vágányt, szabadon tartanak. Ezt a vágányt *lokomotív vágálynak* is nevezik.

Nagyobb állomásokon, különösen nagyobb személypályaudvarokon és a rendező pályaudvarokon rendszeren két lokomotív vágány van. Az egyik az érkező lokomotívoknak a lokomotívszínbe való bevitelére, a másik pedig az induló lokomotívoknak a lokomotívszínből való kihozatalára szolgál.

A lokomotívokat szénnel a szénrakodóhelyen látják el. Erre a szénrakodóhelyre csak a vontatási célokra szolgáló szén jut. A publikum számára érkezett szenet a rakodóvágányok mellé rakják ki.

Nagyobb pályaudvarokon erre a célra külön szénpályaudvar szolgál csúszdákkal. Pl. Budapesten ilyen az északi pályaudvar.

A lokomotívok vizet a *vízdarunál* vesznek.

A most ismertetett közepes közbenső állomás minden berendezést a legközelebbi szomszédságban egyesít: mint *forgalmi berendezéseket*, a felvételi épületet a perronokkal, az árúraktárt és a rakodó utat, mint *üzemi berendezéseket* az összes vágányokat és kitérőket, a lokomotívszínt a fordítókoronggal, valamint a szén- és vízvételző berendezést.

Ezen a közepes állomáson a vasúti üzem minden sajátossága föltűnik, ha csak egyszerű módon is.

Ahol viszont a forgalom a közepes mértéket túlhaladja, a berendezéseket a most ismertetetthez képest lényegesen kell nagyobbítani és kiterjeszteni. És amíg kis állomásokon arra törekszünk, hogy a berendezéseket lehetőleg koncentráljuk, nagyobb állomásokon sokszor az ellenkező törekvés nyilvánul meg.

Némelykor a helyi viszonyok folytán kényszerítve vagyunk a forgalmi és üzemi berendezéseket egymástól térbelileg teljesen elválasztani.

Az előrebocsátottakkal kapcsolatban még meg kell jegyeznünk, hogy tulajdonképpen a kisebb és közepes terjedelmű vasúti elosztó és gyűjtő helyeket szokás *állomásoknak* nevezni, míg a nagy városok forgalmának lebonyolítására szolgáló nagy kiterjedésű vasúti gócpontokat általában *pályaudvarnak* nevezik.

### III. Az állomások felosztása az üzem célja szerint.

Az állomások különböző formáiról legjobb átnézetet akkor nyerünk, ha az állomásokat, illetőleg berendezéseiket az *üzem célja* szerint osztjuk föl.

Ezen az alapon az állomási berendezések két főcsoportba oszthatók ú. m.:

1. *forgalmi berendezésekre* a nyilvános és 2. *üzemi berendezésekre* a belső kezelési szolgálatra. Az utóbbival a nyilvánosságnak nincs dolga.

#### A) Forgalmi berendezések.

A forgalmi berendezések a következőképpen tagozódnak:

a) *Személyforgalmi berendezések* a személyvonatokkal szállítandó személyek, útipoggyász és posta szállítására. Ide tartoznak a perronok a hozzájuk tartozó vágányokkal, a felvételi és mellékpépületek, hozzájáró utak, hozzájárók, kutak, rakodók és gyorsárúraktár. Személyvonatokkal szállítják ugyanis részben a gyorsárút és kis mértékben élőszállítás (lovak) is történik személyvonatokkal.

Nagy forgalom esetén természetesen külön személypályaudvar szolgál a személyforgalom céljaira.

b) *Árú- vagy teherforgalmi berendezések* a tehervonatokkal szállítandó összes árúkra.

α) Ilyen berendezések vannak a *darabárúforgalomra*, azaz olyan árúkra, amelyek darabonként mérlegeltetnek és szállítatnak.

Ide tartoznak: az áruaktárak és rakodók a szükséges raklári vágányokkal, mérlegek és daruk.

A darabáruaktár és rakodó sokszor a gyorsáruforgalom céljaira is szolgál, egyébként legtöbbször a személypályaudvarral kapcsolatban vannak külön gyorsáruaktárak és rakodók.

Nagy darabáruforgalom esetén külön *darabáru-pályaudvar* van.

β) Áruforgalmi berendezések vannak a *kocsirakományok forgalmára*, azaz olyan árúkra, amelyek egész kocsirakományokban mérlegeltetnek és szállítanak. Ezeket az árúkat szabadon rakodóárúknak, nyersárúknak, illetőleg leggyakrabban tömegárúknak nevezik. Ilyenek: a gabona, a szén, az érc, a kő, a föld stb.

Erre a célra szolgálnak a nyílt rakodóutak a rakodóvágányok mentén, gabonaszínek, hídmérlegek, rakodók (homlok- és oldalrakodók), daruk, rakodóminták stb.

Nagy forgalom esetén külön *tömegáru-pályaudvart* létesítenek. (Budapesten az északi teherpályaudvaron külön *szén-pályaudvar* van.)

γ) Különleges berendezések szolgálnak a rendszeres *tömeges állatforgalomra*, az ú. n. *élőforgalomra*. Nagy városokban ide tartoznak az *állatvásárállomások* a közvágóhidakkal kapcsolatban (Budapesten Ferencváros állomás szolgálja ki a *marhavásárállomást*). Az *élőforgalomra* szolgáló berendezések: nyitott és fődött állatrakodók rakodóvágányokkal, istállók, aklok, itatásra és etetésre, valamint kocsik tisztítására és fertőtlenítésére szolgáló berendezések stb.

δ) *Különleges forgalmi célokra szolgáló berendezések*. Ide tartoznak a *nagyipari üzemek*, nagy gyárak, bányák stb. és a *kikötők* forgalmának lebonyolítására szolgáló berendezések. Az utóbbiakhoz tartoznak a hajóról vasútra való átrakodás eszközei, a kikötői pályaudvar többnyire kiterjedt rivákkal és molókkal, a rajtuk levő vágánnyal, emelődarukkal és tárházakkal. Ezekhez természetesen a vágányokon kívül közút is vezet.

## B) Üzemi berendezések.

Az üzemi berendezésekhez a következő pályaudvarrészek, illetőleg külön pályaudvarok tartoznak.

### a) *A vonatok összeállítására és rendezésére szolgáló berendezések.*

#### α) *Üzemi pályaudvarok a személyvonatok számára.*

Az üzemi vagy kezelő pályaudvar megfelelő kocsiszínekkel, olajgázgyárral, akkumulátortöltőteleppel stb. az odaérkező személyvonat-garnitúrák elhelyezésére és szétszedésére szolgál. Feladata továbbá a kocsik tisztítása, világító anyaggal és vízzel való ellátása után az induló személyvonatok garnitúrájának összeállítása. Az üzemi pályaudvar tehát a személyvonatok rendező pályaudvara.

### β) Rendezőpályaudvarok a tehervonatok számára.

A rendezőpályaudvarokon szedik szét az érkező és állítják össze az induló tehervonatokat. A darabárúforgalom céljaira a rendezőpályaudvarok átrakodási berendezéssel vannak ellátva.

#### b) A vontatási szolgálat ellátására szolgáló berendezések.

Erre a célra szolgálnak: a lokomotívszínek (fűtőházak), tartozékaikkal. Ezek: a lokomotív kisebbszerű javítására, tisztítására, kenésére és átvizsgálására szükséges tisztító gödrök, a futójavítások végzésére fiókműhely, valamint a vízellátásra és szénszerelésre szolgáló berendezések.

Az eddig tárgyalt berendezések minden nagy pályaudvaron ismétlődnek.

#### c) Műhelyi berendezések.

A műhelyi berendezések vasúti járművek (lokomotívok, kocsik), esetleg felépítményi alkotórészek (váltók, keresztezések stb.) nagyobb javításaira és átalakításaira, néha lokomotívok és kocsik építésére szolgálnak. A műhelyi berendezések általában nagy területet igényelnek, sokféle épülettel s külön nagynyomású vízellátási berendezéssel.

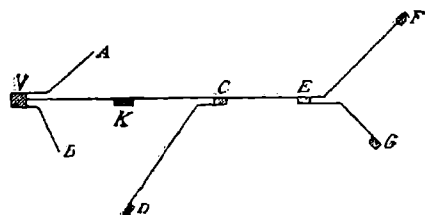
Egyik-másik pályaudvar különleges üzemi berendezéssel kapcsolatos. Ilyen berendezések pl. a *szertárak* különböző raktárakkal. (A M. Á. V. központi szertárát Budapesten a ferencvárosi rendezőpályaudvar szolgálja ki.) Speciális vasútüzemi berendezések az alkalmazott anyagok vizsgálataira szolgáló *laboratóriumok*. (A M. Á. V.-nál az ú. n. *vegytani laboratórium* Budapest-Józsefváros állomással kapcsolatos.) Az *olajgyárak* (pl. Budapesten az istvántelki M. Á. V. főműhellyel kapcsolatban), a *talpfatellitőtelepek* (Sofronya, Mezőtelegd, Nagyenyed, Perecsény és Újdombóvár M. Á. V. állomásokkal kapcsolatban) szintén különleges vasútüzemi berendezések.

## IV. Az állomások felosztása a pályához való helyzetük szerint.

### 1. Végállomások.

Ezek kezdő- és végpontjai valamely szabályszerű vonatüzemnek ( $F$ ,  $G$ ,  $D$  és  $V$  a 118. ábrán). A vonalak végpontjain, ha azok zsákvasutak, ilyen állomások vannak. Kikötőkben ilyen az átrakó forgalomra szolgáló pályaudvar.

A végállomások, ha a vonal folytatására nincs szükség, vagy ha a helyi viszonyok ezt a folytatást kizárják (hegyi vasutak felső állomása), véglegesek és mint ilyenek, fejállomá-



118. ábra.

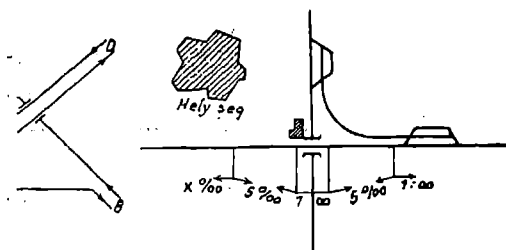
sok. Ha azonban a pálya folytatása tervben van, átmeneti alakúak, vagy legalább is elhelyezésükben a továbbvezetés lehetőségére gondolnak.

## 2. Közbenső állomások.

A közbenső állomások az átmenő vonal állomásai a végpontok között (K a 118. ábrán). Ha vonatkeresztezések és megelőzések lehetővé tételére megfelelő vágányokkal vannak ellátva, *keresztező* állomásnak nevezzük őket (105, 106., 117. ábra).

## 3. Csatlakozó vagy elágazó állomások.

Az olyan állomásokat, amelyekbe két vagy több vasútvonal torkollik be csatlakozó vagy elágazó állomásoknak nevezzük (102., 103., 104. ábra).



119. ábra.

A betorkoló vonalakat legtöbbször egy szintben fekvő közös pályaudvarba vezetik be. Előfordul azonban, hogy a vonatok az állomáson belül szintben való keresztezés nélkül metszik egymást. Ekkor az utasforgalomra rendszeren több emeletes felvételi épületet létesí-

tenek (Osnabrück). Az ilyen elrendezést *toronyállomásnak* szokták nevezni (119. ábra).

Olyan csatlakozó pályaudvarok, amelyeken alkalmas vágányösszeköttetések által keresztező és elágazó vonalak egész vonalainak átmeneteléről gondoskodnak, a vasúti hálózatnak *csomópontjai*.

## V. Az állomások felosztása alakjuk szerint.

### 1. Fejállomások.

A fejállomásokon (118. ábra V) a fővágányok csomópontként végződnek. A vonatok továbbmenesztése ennél fogva, a lokomotívnek a vonat egyik végéről a másik végére való áthelyezésével, mindig irányváltozást igényel. A fejállomás-alak leggyakrabban végállomásokon fordul elő, de előfordul *közbenső* állomásokon is, ha a helyi viszonyok azt kívánatosá teszik, így, ha az állomással nagy városok belsejébe lehetőleg mélyen való behatolás kívánatos.

Pl. a Budapest-nyugati pályaudvar M. Á. V. állomás a Budapest-Bécs közötti személyszállító vonatok számára *fej- és végállomás*. Ezek a vonatok ugyanis itt föloszlanak. Az Orient-expressz-vonat számára ellenben közbenső állomás, noha alakjára nézve fejállomás. A Bécsből jövő Orient-expressz

ugyanis menetirányának változtatásával a nyugati pályaudvarról tovább haladva, a ceglédi, illetőleg a zimonyi vonalon folytatja útját.

## 2. Átmenő állomások.

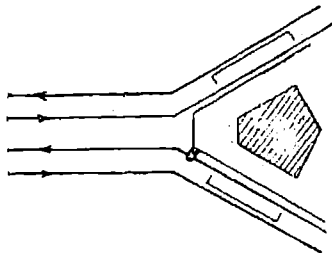
Az átmenő állomásokon átjáró fővágányok és oldalt elhelyezett épületek, valamint perronok vannak.

Átmenő alakú tehát a legtöbb egyszerű közbenső állomás (117. ábra) s különösen a megállóhelyek.

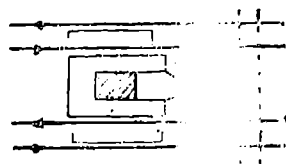
## 3. Ékalakú állomások.

Az ékalakú állomások két különböző irányból összefutó vasútvonal egyesülésénél állanak elő, ahol a felvételi épületet legtöbbször a két vonal alkotta szögletben helyezik el (120. ábra).

Ez az elrendezés többször előfordul csatlakozó és elágazó állomásokon.



120. ábra.



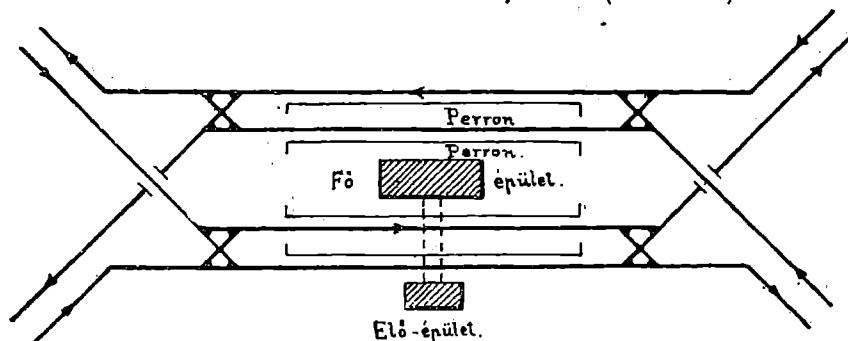
121. ábra.

## 4. Szigetalakú állomások.

Ilyen állomások akkor keletkez-

nek, ha a pályaudvarba a betorkoló vonalakat úgy vezetik be és egymás között úgy kötik össze, hogy a vágányok a felvételi épületet mint szigetet körülveszik. Általában csak átmenő állomásoknak lehet ilyen alakja.

Ha ilyen állomáson a felvételi épület mindegyik hosszoldalán csak egy vonalnak mindkét irányú vonatai járnak be és ki, akkor a pályaudvar elrendezése *vonalszerinti üzemre* van kifejlesztve (121. ábra).



122. ábra.

Ha ellenben a különböző vonalak egyirányú összes vonatai a felvételi épület egyik, az ellenkező irányúak pedig a másik oldalán érkeznek és mennek, akkor a pályaudvari elrendezés *irályszerinti üzemre* van kialakítva (122. ábra).

## VI. Az állomások fölosztása a forgalmi jelentőség szerint.

A magyar államvasutakon ma érvényes *forgalmi utasítás a forgalmi jelentőség* alapján sorozza osztályokba az állomásokat.

Ennek az utasításnak 11-ik cikke szerint:

1. A vasúti vonalakon vannak:

a) *Állomások* (pályaudvarok), ahol a vonatok találkozhatnak és amelyek személy- és áruszállításra vannak berendezve.

b) *Forgalmi kitérők* (hadi kitérők), ahol az egy vagy két átjáró fővágányon kívül a vonatok találkozására *legalább* még *egy* fővágány van. Ezek személy- vagy áruforgalomra nincsenek berendezve és csakis vasútüzemi célokra valók. Nyilvánvaló, hogy az előzőekben ismertetett megelőző fővágányok a nyílt pályán az a vágányelrendezés, amit a magyar államvasutak forgalmi utasítása forgalmi kitérőnek nevez.

c) *Megállóhelyek*, ahol az egy vagy két átjáró fővágányon kívül több vágány *nincs*; ezek személy-, esetleg korlátozott mértékben áruszállításra is be vannak rendezve.

d) *Rakodóhelyek*, ahol a nyílt pályából *egy vagy több mellékvágány* ágazik ki, amelyeken a vasúti kocsikból árúk ki-, illetve azokba berakatk.

e) *Eldágazások*, ahol a nyílt pályából mellékvonalra, vagy ipartelephez, szénbányához stb. vezető vágány ágazik ki.

Helyi érdekű vasutakon a vonatokat személyek fel- és leszállása, továbbá poggyász fel- és leadása céljából a vonal előre megállapított pontjain is szabad megállítani.

A *nyílt pálya*, röviden mondva a vonal, az állomások, megállóhelyek, illetőleg forgalmi kitérők közötti pályaszakasz.

2. Az állomásokban vagy forgalmi kitérőkben azok a vágányok, amelyek rendes körülmények között vonatok befogadására és vonattalálkozásokra használatnak, *fővágányoknak* nevezetnek.

A nyílt pálya fővágányai és ezeknek folytatásai az állomásokon, forgalmi kitérőkben (stb.) *átjáró fővágányoknak*, a többi vágányok pedig *mellékvágányoknak* nevezetnek.

Kétségtelen, hogy a forgalmi utasításnak ez a megállapítása kiegészítésre szorul. Az átjáró fővágányokon kívül a megelőzésre szolgáló vágányok is fővágányok, minthogy ezekre a vágányokra is egész vonatok járnak be.

Szokták az állomásokat a forgalom nagysága szerint *kisebb, közepes és nagy állomásra* is felosztani. Az ilyen felosztásnak azonban sok értelme nincs, mert nem abszolútus értékű és a forgalom is változik.

Azt az állomást szokták kis állomásnak nevezni, ahol a nyílt vonal átjáró vágányához csak kevés mellékvágány csatlakozik.

Több mellékvágány csatlakozásakor a *közepes állomás* és ha számos külön csoportba foglalt mellékvágány külön szolgálja a személy- és áru-



forgalmat, a *nagy állomás* vagy *pályaudvar* elnevezést használjuk. Így nagy állomások nálunk Budapest, Pozsony, Temesvár, Győr, Szolnok, Kassa, Miskolc, Arad stb.

Ilyen osztályozás nyilván csak hozzávetőleges lehet. Nehéz a határt megvonni kicsiny és közepes, de még inkább közepes és nagy állomás között. Szolnok pl. nálunk a nagy állomások közé tartozik, Angliában és Németországban ellenben csak közepes volna.

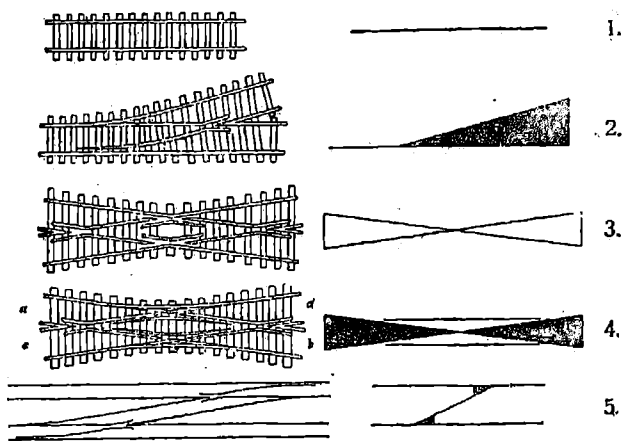
## VII. Az állomási tervek ábrázolása.

Az állomási berendezések általános tervezetét legcélszerűbb vázlatosan, torzított léptékben olyan módon ábrázolni, hogy a hosszúságokat a szélességekhez képest lényegesen megrövidítjük.

Kisebb állomások tervein a hosszúságok léptéke rendszeren 1:1000, nagyobbakén 1:2000, a szélességeké pedig kétszeres vagy háromszoros.

Átnézeti terveken kisebb, egészen 1:5000-ig, lépték választható. Építési tervek 1:1000, esetleg 1:500 léptékben készíthetők, terjedelmes terveken 1:2000 lépték alkalmazható. Nagyobb tervek esetén ajánlatos ezekhez torzított léptékű vázlatokat csatolni.

Az állomási helyszínrajzon föl kell tüntetni: a léptéket, az észak-déli irányt, a



123. ábra.

pálya tengelyét hosszúság-beosztással egész és tízed *km*-ekben, a kanyarulati és emelkedési viszonyokat, a vasúttársaság birtokának a határát, a jelzőket, a biztosító berendezést\*) stb.

Az állomási terveken a vágányokat és vágánykapcsolásokat szimbolikusán ábrázoljuk. A 123. ábra baloldalán a vágánynak (1), a kitérőnek (2), a kereszteződésnek (3), az angol kitérőnek (4) és az egyszerű vágányösszekötésnek (5) technikai, a jobboldalán ellenben szimbolikus ábrázolása van föltüntetve és pedig a vágányösszekötés torzított léptékben.

Az állomási vágányterveken úgy a fő-, mint a mellékvágányokat számokkal jelöljük meg és pedig a fővágányokat sorjában római, a mellékvágányokat pedig arabszámokkal.

\*) Anweisung für das Entwerfen von Eisenbahnstationen mit besonderer Berücksichtigung der Stellwerke. (Preussisch-Hessische Staatseisenbahnen.)

## VIII. Az állomások tervezésénél figyelembe veendő alapelvek.

Az állomások tervezésénél mindenekelőtt arra kell ügyelni, hogy az állomási berendezések: a vágányok, rakodók, raktárak stb. a mindenkori forgalmi és üzemi szükségleteknek biztossággal, de lehetőleg egyszerű módon megfeleljenek.

Nem szabad azonban elfelejteni, hogy a vasúti építmények, tehát a pályaudvari berendezések is, elsősorban *hasznát hozó* építmények, amelyek a jelenlegi és a belátható jövő viszonyaihoz símulnak, és nem szabad őket úgy felfogni, mint évszázadokig tartó *monumentális* építkezéseket.

Ennek ellenére a vasúti magasépítmények, elsősorban a felvételi épületek, nagyobb városokban az építészmérnöknek hálás feladatot nyújtanak. Kétségtelenül jogosult a törekvés, hogy a praktikusnak és szép formája legyen, hogy pl. a felvételi épületek az átutazók figyelmét is fölkeltsék.

Sohasem szabad azonban vasúti építményben a lényegét, a forgalom célszerű lebonyolítását, a szép formának föláldozni, amint az megtörtént a cölni személypályaudvar 1894. évi újjáépítésekor. Az építés folyama alatt ugyanis a forgalom lebonyolítására valóban fölötte célszerűen tervezett vágányelrendezést csak azért változtatták meg, hogy a szomszédos dómra tekintettel, a csarnoknak nagyobbyszerű hatása legyen. Az eredmény a forgalom fennakadásában nyilvánult meg és a helyzet szanálása igen nagy költségbe került.

További fontos elv, hogy minden állomás elrendezése egyszerű, világos és áttekinthető legyen. A forgalom gyors és biztos lebonyolításának ez lényeges kritériuma.

Az állomások nagysága szerint szükséges a személy- és teherforgalomnak többé-kevésbé szigorú elválasztása. Jelentős forgalmú nagy pályaudvarokon ezt a két forgalmat teljesen szét kell választani. Az ilyen pályaudvarokon ugyanis hosszú vonatok közlekednek, a tolatási szolgálat térbelileg kiterjedt és hosszabb tartamú, a szolgálatot tehát kis területre koncentrálni nem lehet, valamint nem lehet az üzemi szolgálat különböző ágainak közvetlen vezetését és felügyeletét egy kézben egyesíteni, hanem meg kell osztani. Elsősorban elválasztják a forgalmi berendezést az üzemtől, ezt követi a forgalmi berendezések szétválasztása a személy- és teherforgalmi berendezések tekintetében.

Nagy pályaudvarokon általában szétválasztják a személy-, az áru- és a tolatási szolgálatot, amelyek adott viszonyok között mint külön pályaudvarok alakulnak ki. Az elválasztott részek között természetesen megfelelő vágánykapcsolásokról gondoskodni kell.

Kis állomásokon, éppen ellenkezőleg, nem lehet szó szétválasztásról, hanem koncentrálsról. Ilyen állomásokon általában nélkülözhetők a tolatási

szolgálat berendezései, sőt néha a személy- és teherforgalmi berendezések egy része is.

Az állomási berendezés tervezésekor gondolni kell a forgalom növekedésére, tehát fontos föltétel, hogy az állomás tovább fejleszthető, bővíthető legyen. Ez a követelmény nem csupán a pályaudvarra egészében terjed ki, hanem egyes alkotórészeire is: a vágányokra, a perronokra, az épületekre, szóval a forgalmi és üzemi berendezésekre.

Az egyes berendezések kiterjedésének megállapítására nyilván nem a ma lebonyolítandó forgalma mértékadó, hanem a jövőben várható. Ezt a forgalmat a pálya általános jelentőségének, valamint a helyi viszonyoknak mérlegelésével kell a mérnöknek megállapítani. Ma, amikor a különböző állomások utas- és árúforgalmára részletes forgalmi statisztikai anyag áll a mérnök rendelkezésére, e tekintetben egyszerűbb a tervező mérnök feladata, mint azoké volt, akik az első állomásokat tervezték.

Minden követelménynek megfelelő állomást tervezni azonban nyilván nem egyszerű feladat. A vonalak teljesítőképességének fokozása keretében újabban minél gyakoribb feladat: meglevő állomások bővítése. Állomásbővítések tervezését kétségtelenül komplikálja az a követelmény, hogy a bővítési munkálatok végrehajtását üzem közben, az üzemnek lehetőleg zavarása nélkül kell végrehajtani.

## IX. A vágányelrendezés megállapítása állomásokon.

### 1. Általános megjegyzések.

Az állomás kialakításában egyik legfontosabb feladat a *vágányelrendezés megállapítása*. A vágányelrendezés helyesen csakis pontos *üzemterv* alapján állapítható meg. Az üzemterv határozza meg a személy- és teherforgalom berendezéseinek tagozódását, a vágánycsoportokat, a vágányok számát és hosszúságát, valamint a szükséges vágánykapcsolásokat. Az üzemterv alapja a *menetrend*, valamint ha csatlakozó állomásról van szó, a *vonatok beosztása és összetétele* szempontjából a csatlakozó vonalakra mértékadó megállapítások.

Az üzemterv alapján kell azután határozni, hogy a különböző menetirányok keresztezései szintben megengedhetők-e, hogy a személyvonati vágányok és perronok az irány- vagy a vonal szerinti üzemnek megfelelően rendeztessenek-e el, továbbá, hogy a megelőző fővágányokat az átjáró fővágányokhoz képest hogyan kell elhelyezni, valamint, hogy a felvételi épületet és a perronokat szintben való átjárás nélkül kell-e és hogyan hozzáférhetővé tenni.

Az üzemterv alapján azután *pályaudvar-menetrendet* kell szerkeszteni. Ez a menetrend megállapítja, hogy a bejáró, kijáró és átjáró vonatok mely vágányokat, illetőleg vágányutakat használják. Minden menetrend-

szerű vonatnak megvan a rendes bejáratí vágánya, tehát az állomáson meghatározott helyzete van. Ilyen módon állapítjuk azután meg a *vonat-felállító vágányok* számát és hosszúságát.

Ennél a megállapításnál azonban figyelembe kell venni azt a körülményt, hogy ezek a vágányok csak bizonyos időben szolgálnak vonat-felállításra, más célokra pedig, pl. tolatásokra, csak kivételesen, de akkor se célszerűen használhatók fel. Megokolt tehát számukat a feltétlenül szükséges mértékre korlátozni. Viszont azonban sűrű vonatforgalom esetén egyáltalán nem kívánatos, hogy ugyanarra a vágányra különböző irányokból járjanak be vonatok.

Meg kell továbbá állapítani, hogy milyen úton lehet vinni vonat-részeket, illetőleg egyes kocsikat a helyi árúforgalmat szolgáló vágányokra és onnan vissza a vonatokba. Lokomotívátállomásokon meg kell állapítani, hogy milyen úton jut a lokomotív a fűtőházba és onnan vissza az állomásra, vonatképző állomáson pedig, hogy a vonatok szétszedésére, összetételére és fölállítására milyen vágányok és vágánycsoportok szolgálnak. Különösen ügyelni kell arra, hogy mindezek a mozgások lehetőleg egyszerű módon és idővesztés nélkül történjenek. A vonatok szétbontására és összeállítására szolgáló vágányokat legcélszerűbben a fővágányokhoz közel és mindenesetre elegendő hosszúságban kell elhelyezni.

A megelőző fővágányoknak az állomási vágányelrendezésben miként való elhelyezését már a vonalak teljesítőképességének fokozása című fejezetben részletesen tárgyaltuk.

Kétvágányú vonal állomásain a vágányelrendezés tervezésekor fontos elv, hogy a *helyes* átjáró fővágányról a *helytelen*\*) fővágányra közvetlen bejárás, úgyszintén a helyes átjáró fővágányról és a hozzá tartozó megelőző fővágányról a helytelen fővágányra közvetlen kijárás ne legyen.

Ennek az elvnek következetes keresztülvitelét látni a 95—98. és 117. ábrán föltüntetett állomási vágányelrendezésben. A 117. ábrán pl. a nyugati oldalon a vágányútnak a II. fővágánnyal való keresztezésénél csupán fél angol kitérő van alkalmazva, hogy az I. fővágányról a II-re közvetlen bejárás ne legyen lehetséges.

Ha mind a két átjáró fővágány mellett van egy-egy megelőző fővágány, az egyik megelőző fővágányról a túlsó oldalon elhelyezett árúraktárhoz vagy rakodó vágányra csak úgy lehet kocsikat átvinni, ha a két átjáró fővágányt összekötjük. Ennek az összekötésnek nyilván csúcsirányában

\*) A helyes és helytelen jelző itt tulajdonképpen a vonatmozgásokra vonatkozik. A 117. ábrában pl. a jobb járatnak megfelelően a vonatok az I. fővágányon nyugatról keletre, a II. fővágányon pedig keletről nyugatra közlekednek. Az I. fővágány *helyes* vágány tehát a nyugat-keleti, a II. pedig a kelet-nyugati irányú vonatközlekedésre. Ha azonban volna olyan vágányösszeköttetés, hogy az I. fővágányon bejáró vonatok átmehetnének a II-re, akkor az utóbbin is közlekedhetnének nyugat-keleti irányban. Ilyen irányú közlekedésre a II. fővágány nyilván *helytelen* vágány.

járt váltókkal az állomásnak azon a végén kell lenni, amelyiken az árukezelő helyekhez való hozzáférhetés céljából szükséges (95. és 96. ábra). A különféle vágányokat mindenestre úgy kell elrendezni, hogy a forgalom növekedésével kiegészítésük és további kialakításuk könnyen és az egész vágányelrendezés alapgondolatának zavarása nélkül legyen keresztülvihető.

## 2. Az állomási vágányelrendezés főbb alkotórészei.

### a) *Fővágányok.*

Fővágányok mindazok a vágányok, amelyekre zárt vonatok bejárhatnak. Nyilvánvaló eszerint, hogy a vonatmegelőzésre szolgáló vágányok fővágányok. A M. Á. V. forgalmi utasítás szerint (11. cikk, 2. pont): Az állomásokban vagy forgalmi kitérőkben azok a vágányok, amelyek rendes körülmények között vonatok befogadására és vonattalálkozásokra használatnak, *fővágányoknak* nevezetnek. A nyílt pálya fővágányai és ezeknek folytatásai az állomásokon, forgalmi kitérőkben (stb.) *átjáró fővágányoknak*, a többi vágányok pedig *mellékvágányoknak* nevezetnek.

### b) *Mellékvágányok.*

A mellékvágányok különleges céljuknak megfelelően különféle elnevezésűek. Így vannak tolató, kihúzó, terelő, gurító, rakodó, felállító, raktári (kezelő), lokomotív, műhelyi vágányok stb.

A raktárak és rakodók melletti ú. n. *raktári* vagy *terelővágány* lehetőleg olyan hosszú legyen, hogyha a szomszédos vágány maximális tengelymennységű vonattal el is van foglalva, a raktári vágányra mindkét felől, de legalább is az egyik oldalról bejárni lehessen.

Az átjáró fővágányokon való közlekedés biztosítására a raktárak és kezelőhelyek oldalán levő megelőző fővágányok folytatásában az állomás mindkét végén legyen *terelővágány* (95—98. és 117. ábra). Azon az oldalon pedig, ahol árukezelő helyek nincsenek, legalább a *kijáratnál* legyen terelővágány (96. ábra), de lehetőleg a másik végén is (95. ábra). Ezek a terelővágányok az árukezelőhelyek oldalán, mint kihúzóvágányok lehetővé teszik a megelőző fővágányra bejárt vonatból kocsiknak kivételét és visszahelyezését az átjáró fővágányokon való közlekedés zavarása nélkül.

A terelő- vagy kihúzóvágány hossza közbelső állomásokon 200—300<sup>m</sup>.

### c) *Kitérők, fordítókorong és tolópadok.*

Az állomási vágányelrendezésben nyilván szükség van olyan berendezésekre, amelyek egész vonatoknak, illetőleg egyes járóműveknek egyik vágányról a másik vágányra való átvitelét lehetővé teszik.

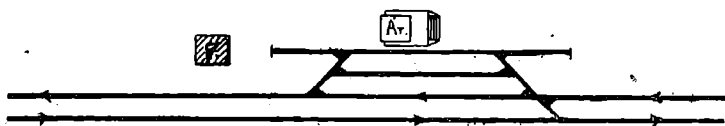
A kitérőknek megfelelő helyzetére a vágányelrendezésben különösen kell ügyelni. Mindenekelőtt ne alkalmazzunk több kitérőt, mint azt a cél-

szertű forgalomlebonyolítás megköveteli. Ajánlatos továbbá a kitérőket nem egyenkint szerteszét, hanem csoportokba összefoglalva elhelyezni. Ha a váltókat biztosítóberendezésbe kapcsoljuk be, az ilyen elrendezés igen előnyös. A fővágányokban úgy kell a kitérőket elrendezni, hogy a gyorsan járó vonatok ne menjenek a kis sugarú kitérővágányon át.

Az állomási vágányberendezésben újabban megkülönböztetnek *szétválasztó*, *egyesítő* és *eltérítő* kitérőket.

A szétválasztó kitérő a személy- és teherforgalom szétválasztását teszi lehetővé oly módon, hogy segítségével a tehervonatok a személyvonati vágányról a tehervonatra mehetnek át. Ilyen szétválasztó kitérővel ágaznak ki a megelőző fővágányok az átfjáró fővágányokból, amennyiben a megelőző fővágányokra a tehervonatok járnak be. Az egyesítő kitérő a teher- és személyforgalmat egyesíti, a tehervonatot visszavezeti a személyvonati vágányra. A megelőző fővágány a végén ilyen egyesítő kitérővel kapcsolódik be az átfjáró fővágányba. A terelő csonka vágányok *eltérítő* kitérővel ágaznak ki (95., 98. ábra).

Kétvágányú pálya állomásain a vágányelrendezés tervezésekor ügyelni kell arra is, hogy az állomás két átfjáró fővágányában legfeljebb csak



124. ábra.

egy-egy csúccsal szembe járt váltó legyen a megelőző fővágányra való közvetlen bejárás végett (95—98. ábra).

Azokon a kisebb vasúti állomásokon, amelyek közforgalomra teljesen be vannak ugyan rendezve, de vonatmegelőzésre nem használhatók, az átfjáró fővágányokban csak a csúcs irányában járt váltók legyenek (124. ábra).

## X. Az állomás hossza, esése, iránya és magassági helyzete.

### 1. Az állomások hossza.

Az állomások hosszúságára elsősorban a vonalon közlekedő vonatok legnagyobb hossza mértékadó.

A fővágányok használható hosszúsága ugyanis, azaz a biztonsági határjelek közötti távolság, a vonalon közlekedő leghosszabb vonatnak kell hogy megfeleljen.

A vonatoknak a hosszúságát tengelyszámban szokás megadni.

Az egy vonatba sorozható legnagyobb tengelymennyiség fő- és mellékvasutakon 120, azokon a pályákon, ahol az esési és kanyarulat

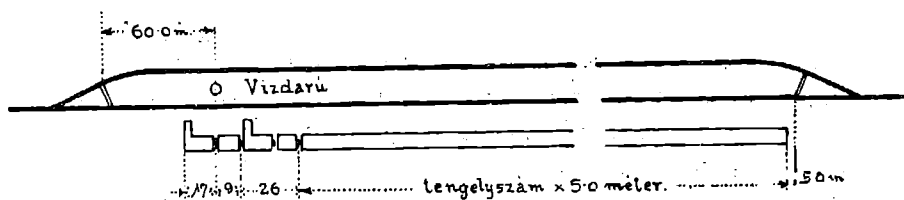
viszonyok kedvezők, kivételesen 150 tengely is megengedhető\*) 1,0<sup>m</sup> nyomtávú vasutakon nem lehet több 80-nál, 0,75<sup>m</sup>, illetőleg 0,6<sup>m</sup> nyomtáv esetén 60-nál.

Rendes nyomtávú vasutakon a kéttengelyű teherkocsik átlagos hosszát manapság 10,0<sup>m</sup>-re vesszük föl. Eszerint a tengelyek egymástól való átlagos távolsága 5<sup>m</sup>. Ugyanekkorára szoktuk fölvenni a személyvonatoknál is az átlagos tengelytávolságot. A fővágányok használható hosszának megállapításakor a lokomotív hosszát 17<sup>m</sup>-re, a tenderét 9,0<sup>m</sup>-re vesszük föl s természetesen biztonságból mindig két lokomotívval kell számítanunk.

#### *A vágányok használható hosszának kiszámítása.*

Ezen adatok alapján a fővágányok szükséges használható hosszát olyan állomásokon, ahol nincs vízvételzés, meg tudjuk állapítani.

Ha pl. a figyelembe veendő leghosszabb vonat 100 tengelyes, a kocsivonat hossza 500<sup>m</sup>, a két lokomotív teljes hossza 52<sup>m</sup>, a fővágányoknak szükséges hossza tehát  $500 + 52 = 552$ , kereken 560<sup>m</sup>.



125. ábra.

Vízállomásokon tekintetbe kell venni a vízdarunak elhelyezését (125. ábra).

A vízdarunak a biztonsági határjeltől nyilván legalább is a lokomotív és tender kétszeres hosszának megfelelő távolságra kell lenni, hogy a két lokomotív a legkedvezőtlenebb esetben is elérjen, azaz ha a második lokomotív tenderének vége jutna a vízdaru alá. A vágányok használható hosszának kiszámításakor a M. Á. V. a vízdarut a biztonsági határjeltől 60<sup>m</sup> távolságra veszi (125. ábra), tehát 8<sup>m</sup>-rel nagyobb távolságra, mint amekkora a két lokomotív és tender hossza.

A vízdarunak ezt az elhelyezését elfogadva, a szükséges használható hosszúság szempontjából a vonatnak nyilván a 125. ábrán feltüntetett helyzete lesz a legkedvezőtlenebb, vagyis amikor az első lokomotív tenderének eleje jut a vízdaru alá.

Ezen az alapon pl. 100 tengelyes vonatok esetén, vízállomáson a fővágányok szükséges használható hossza:  $60 + 9 + 26 + 500 = 595$ , kereken 600<sup>m</sup>.

\*) A magyar államvasutak szolnok-aradi vonalán korábban 200 tengelyes vonatok alapján állapították meg a fővágányok használható hosszát.

Fővonalai állomások vonatfogadó fővágányainak szükséges használható hossza a biztonsági határjelek között a M. Á. V.-on ezek szerint a következő:

100	tengelyes	vonalok	esetén	---	---	---	---	---	---	560'0 <sup>m</sup>
100	"	"	"	vízállomásokon	---	---	---	---	---	600'0 <sup>m</sup>
120	"	"	"	---	---	---	---	---	---	660'0 <sup>m</sup>
120	"	"	"	vízállomásokon	---	---	---	---	---	700'0 <sup>m</sup>
150	"	"	"	---	---	---	---	---	---	810'0 <sup>m</sup>
150	"	"	"	vízállomásokon	---	---	---	---	---	850'0 <sup>m</sup>

## 2. Az állomás esési viszonyai.

Legcélszerűbb, ha az állomás vízszintesben fekszik. Gyakran azonban különösen hegyi pályákon kényszerítve vagyunk az állomást esésben elhelyezni. Ez az esés legfeljebb 2'50/00 lehet (T. V. 36. §). Emellett azonban meg van engedve, hogy a végső kitérők nagyobb esésben feküdhessenek.

Kisebb közbelső állomásokon általában nagyobb esések engedhetők meg, de az állomáson visszahagyandó kocsikat, hogy a kocsik esetleges megfutamodása ellen jobban legyünk biztosítva, 2'50/00-nél nagyobb esésű vágányokra nem szabad helyezni. (A kelenföld-adonyszabolcsi vonalon pl. Batta állomás 80/00 esésben fekszik, a cameral-moravica-fiumei vonalon Skrád forgalmi kitérő pláne 170/00-ben, de körívben.)

Ha az állomás esésben fekszik, vagy a hozzácsatlakozó nyílt pálya nagyobb esésű, a kocsik megfutamodása ellen biztonsági berendezések szükségesek. Ilyenkor megokolt kocsfogósorompókat vagy eltérítő kitérőket alkalmazni.

Ha az állomás nagy emelkedés lábánál fekszik, a vonalról megfutamodott kocsik fölfogására eltérítő kitérővel kapcsolatban emelkedő *fogóvágány*- vagy *homokvágány*-elrendezés ajánlatos.

Ilyen homokvágányelrendezés van Pétervárad állomáson, minthogy közvetlen az állomás előtt a csatlakozó beocsini vonalnak nagy esése van.

## 3. Az állomás irányviszonyai.

Legcélszerűbb, ha az állomás egyenesben fekszik. A vonat befogadására szolgáló vágányokra általában mértékadó, hogy lehetőleg egyenesben vagy nagysugarú ívben és úgy legyenek elhelyezve, hogy a vonatok lehetőleg kevés kitérő vágányt s csúccsal szemben lehetőleg kevés váltót járjanak be. (T. V. 36. §).

Ha az állomást nem lehet egyenesben elhelyezni, ajánlatos az elkerülhetetlen kanyarulatot az állomás közepére korlátozni, hogy legalább az állomás két végén a vágányutak feküdjenek egyenesben. Kíváncos továbbá az egyenes szakaszokat a végső kitérő után lehetőleg 40—50<sup>m</sup>-re meghosszabbítani.



Ívben fekvő állomások *átjáró fővágányai* lehetőleg ne feküdjenek kisebb sugarú ívben, mint a nyílt vonalon. Ellenívek esetén a sugár, legalább  $500^m$ , lehetőleg  $1000-2000^m$  legyen.

Ha a fővágányok távolságát a nyílt pályához képest nagyobbítjuk az átmenet csupán egy és semmi esetre se több ellenívvvel történjék.

A fővasuti lokomotívok által járt mellékvágányokban a minimális sugár  $180^m$ , egyéb mellékvágányokban  $140^m$ , olyan vágányokban, ahol legfeljebb  $4\cdot5^m$  tengelytávolságú kocsik s legfeljebb  $3\cdot0^m$  tengelytávolságú lokomotívok közlekednek, a megengedhető minimális sugár  $100^m$ . Mellékvágányokban az ellenívek között legalább  $6\cdot0^m$  egyenes legyen, ugyanily hosszúság legyen két szomszédos ellenkező irányú váltó csúcsa között.

#### 4. Az állomások magassági helyzete.

Az állomások magassági helyzetére mértékadó, hogy a vágányok árvízbe ne juthassanak. A T. V. 33. §-a szerint a sín alsó éle legalább  $600^{mm}$ -re legyen a legmagasabb vízszín fölött. Már a vonalvezetésnél gondolni kell arra, hogy az állomás magassági helyzete lehetővé tegye az összes berendezések, különösen pedig a magasépítmények kiadós víztelenítését.

Egyebekben a magassági helyzet választásakor az állomás könnyű és kényelmes megközelíthetősége veendő figyelembe.

### XI. A vágányok egymástól való távolsága állomásokon.

A T. V. szerint (38. §) az állomási vágányok egymástól való távolsága, vágányközéptől vágányközépig mérve, *fővasutakon* lehetőleg  $4750^{mm}$ , legalább azonban  $4500^{mm}$ , *mellékvasutakon* lehetőleg  $4500^{mm}$ , de legalább  $4000^{mm}$  legyen.

Átjáró fővágányok között különösen kisebb állomásokon kisebb távolság is megengedhető.

Azoknak a fővágányoknak egymástól való távolsága, amelyek között perрон van, fővasutakon legalább  $6000^{mm}$ , mellékvasutakon pedig legalább  $4500^{mm}$  legyen. Fővasutakon csekély személyforgalom esetén a  $6000^{mm}$  távolság csökkenthető.

### XII. Személyforgalmi berendezések.

#### 1. Felvételi épületek.

##### a) A felvételi épület helyiségei.

A T. V. 49. §-a szerint nagyobb állomások felvételi épületében a következő helyiségek szükségesek: Tágas előcsarnok (a hozzá való jutáshoz természetesen elsősorban hozzájáró út és előtér), menetjegykiadással és legalább két várólerem. Továbbá szolgálati helyiség az állomásfőnök számára és helyiségek az állomási szolgálatra.

A váróhelyiségek és a poggyászkezelési hely a perronokkal célszerűen legyenek összekötve.

Csatlakozó állomásoknál gondot kell fordítani arra, hogy az utasok a perronokról a jegykiadáshoz és poggyászkezeléshez a legrövidebb úton érhessenek és az állomást elhagyhassák anélkül, hogy a várótermeken keresztül kelljen menniök.

***b) A felvételi épület helyiségeinek beosztásakor figyelembe veendő alapelvek.***

α) A felvételi épület helyiségeinek beosztása mindenekelőtt *áttekinthető legyen*. Az utas előtt a belépéstől a menetjegykiadáshoz, azután a poggyászfelvételhez, innen közvetlenül, vagy a várótermen át a perronra, el nem téveszthető, világos legyen az út. Az összes igénybevehető mellékhelyiségek, ú. m. árnyékszékek, pósta és táviró, trafik stb. ezen út mentén legyenek. A vasúti üzem kérésselhetetlen pontossága következtében ugyanis az utasok elutazásuk előtt többé-kevésbé izgatottak. Erre való tekintettel úgy kell tehát minden szükséges berendezést elhelyezni, hogy azt az utasok hosszas keresés nélkül megtalálják. Ide tartoznak nyilván mindenekelőtt a jegypénztár és a poggyászfeladás, azután a perronra való kijárat, a várótermek és az árnyékszékek.

β) *A forgalom árja el legyen választva*. Ez annyit jelent, hogy az induló és érkező utasok útjai ne keresztezzék egymást. A kijáratot tehát célszerűen kell megválasztani.

Természetesen annál kevésbé engedhető meg, hogy a különböző vonatokra közel egy időben felszálló, tehát az induló utasok útjai keresztezzék egymást. Ez az eset előfordul a budapesti keleti pályaudvaron, ahol pl. a váróteremből kijövet a fiumei vonatra felszálló III. osztályú utasok a főperronon szembe mennek azokkal az I. és II. osztályú utasokkal, akik ugyanazon időtájt pl. Hatvan felé utaznak el.

γ) *A poggyász- és postaforgalom a vonattól vagy a vonathoz ne zavarja az utasok útját*.

δ) *Emelkedések lehetőleg ne menjenek veszendőbe*. Azon az úton, amelyet az utas az előtértől a perronig megtesz, lehetőleg ne legyen veszendőbe menő emelkedés. E célból kívánatos, hogy az előtér szintje jóval a vágányok szintje alatt legyen.

e) *Perronzáró alkalmaztassék*. Ennek általános alkalmazása nálunk nehezen megy. Nyilvánvaló pedig, hogy ennek hiányában a perron megtelik nemutazókkal. Vidéken főmulatság a vasúthoz a perronra kimenni. Ilyen körülmények között nem lehet kombinálni, hogy mennyi az utas, a vonat esetleges megerősítését nem lehet jól tervbe venni. A perronzár hiánya tehát elsősorban az utasokra kedvezőtlen. Újabban, minthogy a menetjegyek ellenőrzését is lehetővé teszi, nálunk is terjed a perronzár.

*c) A felvételi épület tervezésére vonatkozó megállapítások.*

*Az igénybe veendő terület nagysága.*

A felvételi épületek, valamint általában a vasúti magasépítmények tervezésekor első alaptétel, hogy a területnagyság és területelosztás az üzem szükségleteihez igazodjék. A berendezések áttekinthetőségére, lehetőleg rövid közlekedő utak létesítésére, a helyiségek megfelelő világítására és szellőztetésére a tervezéskor ügyelni kell.

*Az előcsarnok.*

A felvételi épület súlypontja az *előcsarnokban* van, amely az amerikai minták után újabban nálunk is a felvételi épületnek mindinkább főhelyisége lesz. Az előcsarnok az összekötő helyiségekkel együtt a felvételi épület által elfoglalt területnek mintegy  $\frac{1}{3}$ -át foglalja magában. Csak kis állomásokon egyesíthető az előcsarnok a váróteremmel, nagyobb berendezéseknél, különösen ahol munkás- és kirándulóforgalom van, jelentőségében csak nyer.

Az előcsarnokból közvetlenül jutunk a perronokhoz.

*A várótermek elhelyezése.*

Hogy az utasoknak a perronokhoz vezető útja rövid, egyszerű és áttekinthető legyen, újabban már nem kényszerítik az utasokat a várótermeken keresztül való menetelre.

Éppen ezért a *várótermeket* a perronhoz vezető úttól oldalt helyezik el. Az utasok ilyen módon, ha akarnak, bemehetnek a váróterembe, vagy az előcsarnokból a legrövidebb úton, a várótermek igénybe vétele nélkül, egyenesen a perronra mennek ki.

A várótermek egymás mellett egy csoportban elhelyezve az előcsarnokra nyílnak s belőlük közvetlenül a perronra ma már nincs kijárás. A várótermet használó utasoknak ennél fogva a perronra vezető útja hosszabb lesz, de viszont a várótermek ilyen elhelyezése az egész elrendezést egyszerűbbé teszi és megszünteti azt a helytelenséget, hogy a várótermet állandó légvonalban átjárónak használják. Az ily elrendezés a modern élettel is jobban összhangban van, mert ma már nem szükséges a vonatokhoz órákkal előbb kijönni s a várótermekben tartózkodni.

Ebből a gondolatmenetből önként következik, hogy modern felvételi épületben a középen elhelyezett előcsarnoktól két oldalt a várótermeknek szimmetrikus elrendezése nem célszerű, mert nemcsak a várótermekkel kapcsolatos buffetek kiszolgálását nehezíti meg, hanem, ami itt különösen fontos, az áttekinthetőséget zavarja és így a tájékozódást megnehezíti.

A felvételi épület beosztására vonatkozó legelső fontos alapelvet ily módon nem lehet megtartani. De a várótermek szimmetrikus elrendezése esetén a második elvet sem lehet megtartani. Az ilyen elrendezés ugyanis megakadályozza a közlekedési irányok szétválasztását és perronzáró elrendezését. Mindezeknél fogva a felvételi épületek szimmetrikus elrendezésétől, legyenek

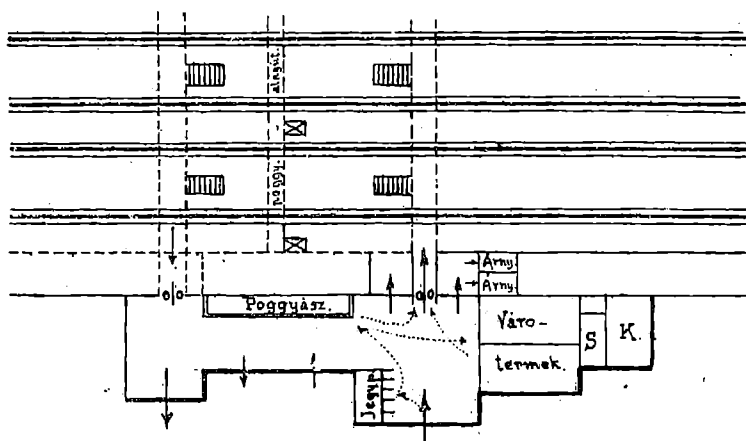
azok nagy vagy kis állomáson, el kell térni és a várótermeket legjobb összefüggő csoportban elrendezni. Egyébként a várótermek jól legyenek világítva és légvonattól mentesek legyenek.

*Hozzájárók a perronokhoz.*

A felvételi épület kialakításában, amint kiemeltük, igen fontos, hogy a forgalom árja el legyen választva.

A közlekedési irányok legtökéletesebb elválasztását akkor érjük el, ha a perronokhoz való jutáshoz az érkező és induló utasok számára külön-külön út (alagút vagy felüljáró) áll rendelkezésre (126. ábra) és a poggyászfelvétel, valamint leadás e két út között történik.

Ennek az elrendezésnek, amelyet legelőször *Strassburgban* alkalmaztak,\*), nagy pályaudvarokon való alkalmazása nem ütközik nehézségbe, amennyiben



126. ábra.

a várótermeket az épület mélységében egymás mögött, az előcsarnoknak a poggyászkezeléssel szemben levő oldalán lehet elhelyezni (126. ábra).

A helyiségeknek így módon való elosztása célszerű. Ha ugyanis a *jegypénztár* a 126. ábrán föltüntetett helyen van, az érkező és induló utasoknak útjai egymástól és a poggyász útjától el vannak választva s emellett az utasoknak az útjai az előcsarnokba való belépéstől a jegypénztárakhoz, innen tovább a poggyászfeladáshoz és a perronokhoz, esetleg közben a várótermekhez, csak kis mértékben keresztezik egymást, ahogyan a pontozott vonalak mutatják.

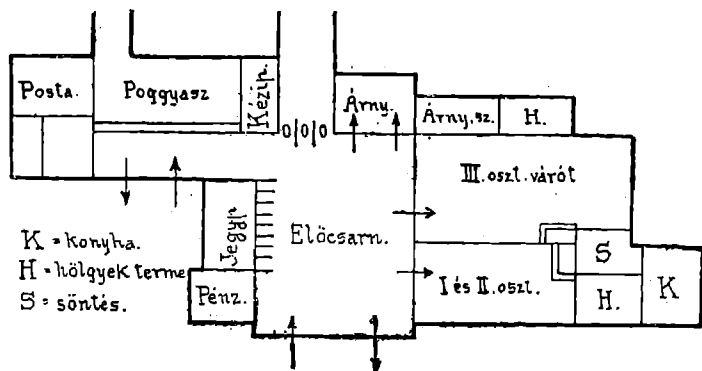
A *poggyász* a felvételi épület előteréről a legrövidebb úton és külön bejáratokon, az előcsarnokba belépő utasok útjának érintése nélkül jut a poggyász feladási helyére. Éppen olyan kényelmes és rövid úton jut a poggyász a leadási helytől az előtérben álló kocsikhoz. Ez az út is független az érkező utasoknak az előtérre kivezető útjától. Azoknak az érkező utasok-

\*) Cauer: Personenbahnhöfe.

nak, akik más irányban tovább utaznak, az előcsarnokba való jutásra kényelmes összekötést nyújt a poggyászkezelő hely előtti széles folyosó.

A most ismertetett s kiválóan előnyösnek mutakozó elrendezés helyett sok újabb nagy pályaudvarnál megelégedtek a perronokhoz egy hozzájáróval. Ezt azután az érkező és induló utasok közösen használják, eszerint az érkező utasok az indulók használtá hozzájárását veszik igénybe és így az előcsarnokon keresztül hagyják el a felvételi épületet, illetőleg jutnak a poggyászleadáshoz. Erre az alaprajzi elrendezésre korántsem az egyik hozzájárás elhagyásával járó költségmegtakarítás volt mértékadó, hanem elsősorban az, hogy a perronzáró lényegesen egyszerűbb és olcsóbban kezelhető, minthogy csak egy alkalmazottra van szükség.

Emellett a meg nem osztott hozzájárók nagy mértékben emelik az egész elrendezés áttekinthetőségét. Viszont az ellenkező irányú áramlatok



127. ábra.

kedvezőtlen hatása a hozzájáró (alagút vagy felüljáró) kiadós méretezésével megszüntethető.

Lényegesebb hátrány, hogy az érkező utasok a poggyászleadáshoz menve keresztezik az elutazók által föladandó poggyász útját. A szerzett tapasztalatok szerint azonban ez a hátrány nem nagy súllyal esik latba, minthogy a legtöbb nagy pályaudvaron az érkező utasok ritkán veszik ki maguk a poggyászt. Egyébként gondoskodni kell jól hozzáférhető poggyászleadási helyről, ahonnan az előcsarnok érintése nélkül lehet a kocsik állomáshelyére kijutni. Igen célszerű e tekintetben a 127. ábra szerinti megoldás.

Ennél az elrendezésnél is, mint általában, a várótermek a poggyászkezeléshez viszonyítva az előcsarnok ellenkező oldalán vannak.

#### *A jegypénztár és poggyászkezelés elhelyezése.*

Célszerű, ha csak a helyi viszonyok ellenkező megoldást nem kívánnak, a jegypénztárt és poggyászkezelést az előcsarnok bal, a várótermeket pedig

jobb oldalán elhelyezni, mert így a nálunk szokásos balra menet esetén kevesebb útkeresztezés jön létre.

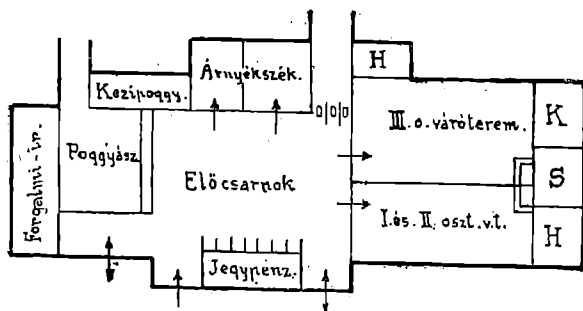
A poggyászkezelés helyét legjobb direkte összekötni az előtérrel, hogy az elutazók poggyászaik útkeresztezés nélkül jussanak a feladási helyhez, viszont az érkező poggyásznak az előtérre való kihozatala ne keresztesse a feladandó-poggyász útját (127. ábra).

A jegykiadó pénztárt legkedvezőbb a jó előhúzott előcsarnok bal- oldalára helyezni, mert így az elutazók keresztező utak nélkül jutnak elő- szőr a jegypénztárhoz, majd az ugyanazon az oldalon mögötte levő poggyászkezeléshez.

Egyébként ügyelni kell arra is, hogy a jegykiadó pénztár ne legyen légvonatban és lehetőleg közvetlenül legyen világítva.

Az az elrendezés, amely a budapesti keleti és nyugati pályaudvaron van s régebben általános volt, hogy a jegypénztárak az előcsarnok közepén vagy a bejárókkal szemben elhelyezett pavillonban vannak, egyáltalán nem utánzásra méltó, mert az ilyen elhelyezés az áttekintést és a közlekedést zavarja. Emellett a jegykiadási helyiségek rosszul vannak világítva és bennük a levegő rossz. Ezzel magyarázható, hogy nyáron nagy melegben a pénztárkezelők rosszul lesznek.

Ha a 127. ábrán föltüntetett megoldásra az épület nem eléggé mély, a jegykiadó pénztárt az előcsarnok belépő oldalára helyezzük el (128. ábra). Ennek az elrendezésnek az előbbivel szemben kétségtelenül hátránya, hogy az utasoknak a pénztárhoz való jutás céljából a belépés után meg kell fordulniok, ami a tájékozódást egy kissé zavarja. Hogy a jegypénztárak számára elegendő hosszúság álljon rendelkezésre, a perronhoz vezető hozzájárót célszerű az előcsarnok közepéhez képest oldalt elhelyezni (128. ábra).



128. ábra.

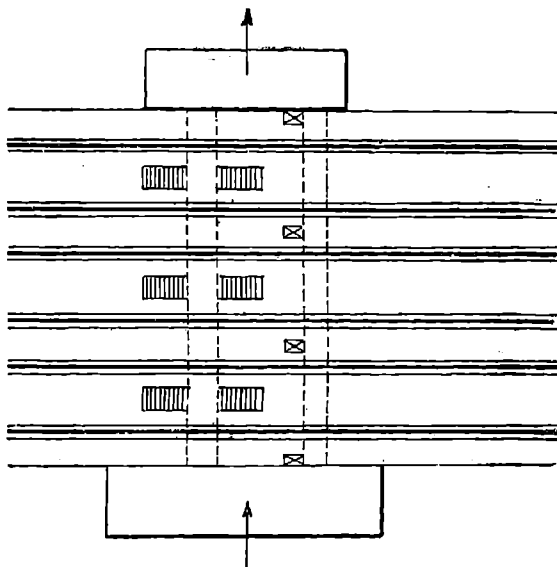
Az ilyen elrendezés annyiban előnyös, hogy a hozzájáró tengelyében az előcsarnokból külön kijárat létesíthető s így az érkező és induló utasok útjai lehetőleg szétválaszthatnak.

Az utasok és a poggyász útjainak majdnem teljes elválasztása válik lehetségessé, még ha csak egy hozzájárás is van a perronokhoz, ha a pályaudvarról való kijárat a poggyászkiadással együtt a pályának a tulajdonképpeni felvételi épülettel szemben levő oldalára helyeztetik át (129. ábra). Ezt az elrendezést ugyan a legtöbb esetben a helyi viszonyok nem engedik meg, de ahol lehetséges, alkalmazása

ajánlatos. A 129. ábra szerint a személy- és a poggyászalagút is az ellenkező oldalon fekvő kijárat épületig megy át.

#### *Az árnyékszékek elhelyezése.*

Az árnyékszékek legcélszerűbben az előcsarnok hátsó oldalán, a peronokhoz vezető hozzájáró közelében helyezhetők el (126., 127., 128. ábra). Ugyanez áll a kézipoggyász (ruhatár) elhelyezésére is. Korábban az árnyékszékeket mindig külön házikóban, a felvételi épülettől oldalt helyezték el. Ennek az elrendezésnek főleg akkor volt jogosultsága, amikor még a személykocsikban nem volt árnyékszék, az utasok tehát a vonatból kiszállva, az állomásokon hozzájutottak az árnyékszékekhez, anélkül, hogy a felvételi épületbe be kellett volna menniük.



129. ábra.

Noha ma már ez az elrendezés nem célszerű, mégis kiterjedt mértékben alkalmazzák azzal a megokolással, hogy a piszkok lehetőleg távol legyen a felvételi épülettől. Az árnyékszékeknek azonban nem volna szabad piszkosoknak lenni. Az árnyékszékek tisztasága a kultúra mértéke.

Kisebb állomásokon teljesen elegendő, ha a felvételi épület belsejében, vagy vele közvetlenül összefüggésben, egy vagy több — lehetőleg több — közvetlenül világított és szellőzőt, előtérrel ellátott árnyékszéket helyeznek el.

Ha a várótermekkel együtt az árnyékszékeket is belevonják a perronzárba, kisebb berendezés is elegendő, mert nemutazók ekkor nem használhatják őket.

#### *A perronzár elhelyezése.*

A perronzárat nagyobb állomásokon sokszor az előcsarnokban helyezik el a várótermek és árnyékszékek bevonásával. Ez az elrendezés lehetővé teszi az utasoknak a vonatokhoz fokozatosan való beeresztését, megakadályozza a várótermek és árnyékszékek illetéktelenek által való használatát, de állandó alkalmazott jelenlétét követeli meg, tehát csekély forgalmú állomáson nem igen alkalmazható. Kisebb állomásokon a perronzárat leggyakrabban az előcsarnoknak a peronra vezető úthoz való torkolatában alkalmazzák. Ilyen állomásokon a perronzárnál csak a vonatok érkezésekor és indulásakor van alkalmazott.

### *A szolgálati helyiségek elhelyezése.*

A *szolgálati helyiségeket* úgy kell elhelyezni, hogy a perronról közvetlenül hozzáférhető legyenek, tehát a hivatalnokoknak és a poggyásznak akadálytalan forgalma a vonatokhoz és a vonatoktól lehetséges legyen.

Kis állomáson az *árúraktár* is összeköthető a felvételi épülettel, különösen ha ugyanaz az alkalmazott látja el az állomási és az árúszolgálatot.

### *A távolsági és környéki utasok szétválasztása.*

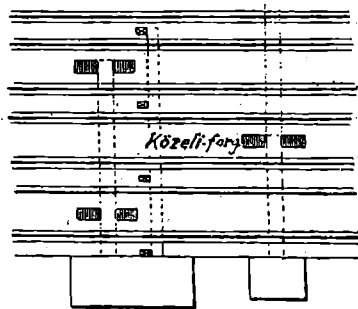
Ilyen elrendezés természetesen csak nagyobb forgalmú gócpontokon jöhet szóba, ahol a környéki forgalom külön vágányokon és külön perronokon bonyolódik le.

A távolsági és környéki utasok szétválasztását lehetőleg úgy kell keresztülvinni, hogy a távolsági és környéki forgalom árja egymást ne zavarja, de emellett egyikről a másikra az átmenet kényelmesen történhessék meg.

*Átmenő* alakú pályaudvaron a távolsági és környéki utasokat teljesen el lehet választani, ha az utóbbiak számára az előtér felől külön hozzájárást (alagutat vagy felüljárót) vezetünk ahhoz a perronhoz, amelyről a környéki utasok felszállnak, illetőleg amelyre leszállnak. Ez a hozzájáró azután vagy külön előépületből (130. ábra), vagy pedig a főépületnek a pálya irányában eltolt szárnyából indul ki. Az azután teljesen mellékes, hogy a környéki forgalmat szolgáló perron mely vágány mellett, illetőleg mely vágányok között fekszik.

A keresztalagutat sokszor, hasonlóan mint a 129. ábrán a poggyászalagutat, az egész állomás alatt átvezetik, hogy az állomás túlsó oldalán lakóknak útját megrövidítsék.

Kíváncsinos a környéki és távolsági forgalom között kényelmes átmenet, ami legcélszerűbben úgy érhető el, ha a perronhozzájárók torkolatai között van megfelelő összekötés.



130. ábra.

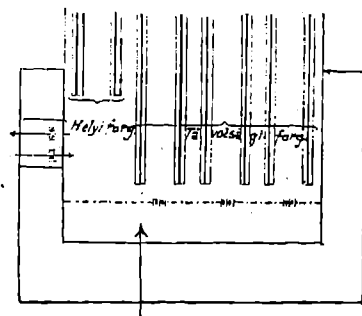
Amennyiben a környéki forgalom perronjait el is választjuk a távolsági forgalométól, a környéki forgalomra külön hozzájárók létesítése nem föltétlenül szükséges és megokolt. A külön hozzájáró berendezésének és kezelésének jelentékeny több költségét ugyanis csakis igen nagyméretű környéki forgalom bevételei főldözhetik.

Ha azonban nagy személyforgalmú gócponton ilyen berendezésre még nincs is szükség, a jövőben arra szükség lehet, nyilvánvaló tehát, hogy a tervezéskor gondolni kell ilyen később létesítendő berendezés lehetőségére.



*Fejállomásokon*, ha a fejállomás egyszersmind a forgalom végállomása is, a távolsági és környéki forgalom között átmenet szüksége ritkán s akkor is kisebb mértékben nyilvánul meg. A legtöbb londoni és berlini ilyen fejpályaudvarnak berendezése azt mutatja, hogy igen célszerű a környéki forgalmat külön, egymástól függetlenül bővíthető előcsarnokban lebonyolítani. Ilyen esetben ugyanis a két forgalom egymással nem érintkezik.

Átmenő forgalmú fejállomáson ellenben egyrésztől biztosítani kell a két forgalomnak egymástól való függetlenségét, másrésztől a két forgalom között kényelmes összeköttést kell lehetővé tenni. Legcélszerűbb ilyenkor a környéki forgalmat a csarnok egyik oldalára helyezni. Ilyen módon a távolsági és környéki forgalmat célszerűen lehet elválasztani, anélkül hogy az egyikről a másikra való átmenetet korlátoznák. A 131. ábrán feltüntetett elrendezés igen hasonlít a hamburgi főpályaudvaréhoz.



131. ábra.

#### d) A felvételi épületek fekvése.

##### α) A vágányok szintjéhez viszonyítva.

A vágányok szintjéhez viszonyítva a felvételi épület padozata nálunk általában a sín magasságában fekszik, ez alól talán a szegedi főpályaudvar az egyetlen kivétel. Ha ilyen esetben, hogy a vágányokon a szintben való veszélyes átjárást megakadályozzuk, a közbenső perronokat alagutak segítségével tesszük hozzáférhetővé, az utasoknak a perronra való jutás céljából a lépcsőkön le kell menni az alagútba, majd viszont lépcsőkön föl a perronokra. Ilyen a helyzet nálunk a győri személypályaudvaron.

Amennyiben azonban a felvételi épület padozatát a vágányok szintjénél 3—6<sup>m</sup>-rel mélyebbre helyezzük el, az elutazók csak egyszer kénytelenek a lépcsőkön fölmenni, az érkezők pedig egyszer lemenni. Ennek az elrendezésnek az utcák, illetőleg utak szintben való keresztezésének kiküszöbölése szempontjából is előnye van. Újabban a drezdai, nürnbergi, hannoveri, brémai, münsteri, koblenzi, Ausztriában a st.-pölteni pályaudvarokat ilyen módon építették.

##### β) A perronokhoz viszonyítva.

A felvételi épület legtöbbször a tulajdonképpeni perronoktól oldalt fekszik.

Ilyen fekvés esetén, ha a vágányok nagy számánál fogva a pályaudvar igen széles, az előcsarnokból, illetőleg a váróteremből a legszélső perronig az út igen hosszú, tehát az utasnak jóval a vonat elindulása előtt kell útnak eredni. Még kényelmelenebb a helyzet olyan utasokra, akik

egy vonatról a másikra szállnak át és vonatjuk indulásáig a várótermekben tartózkodnak. Nekik kétszer kell megtenni a hosszú utat és így tartózkodási idejük nagy részét az ide-oda menetelre fordítják.

Ezt a hátrányt oly módon kerülhetjük el, hogy a felvételi épületet két részre osztjuk. Az egyik rész az *előépület* a menetjegypénztárakkal és poggyászfelvétellel a pályához viszonyítva oldalt fekszik, a másik az ú. n. *szigetépület* a várótermekkel és szolgálati helyiségekkel a perronok között úgy van elhelyezve, hogy a vágányok szigetszerűleg körülveszik. Az előépületet a szigetépülettel perronalagút köti össze.

Ez az elrendezés különösen akkor célszerű, ha egyes vágányok csonkán végződnek, tehát a szigetépületből számos perron a vágányokon való áttérés nélkül közvetlenül elérhető, pl. Cölnben (132. ábra) és Erfurtban.

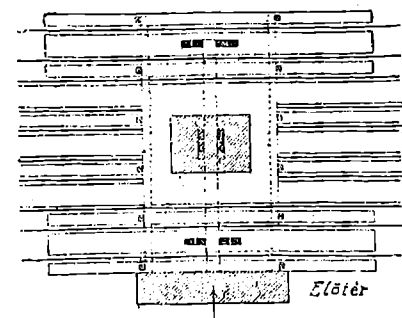
Még célszerűbb ilyen esetben a felvételi épület olyan elrendezése, ahol az összes helyiségek mélyen fekvő épületben helyeztetnek el s egy

emelettel magasabban fekszenek kétoldalt a vágányok. Ez az eset van Hallében és Vohwinkel-ben. Az előbbi sziget-, az utóbbi ékalakú pályaudvar.

γ) *Felvételi épület a vágányok fölött és a vágányok alatt.*

Sziget- és ékalakú felvételi épületek a *sínmagasságban* gyakoriak, különösen Németországban.

Ezeknek az a hátrányuk, hogy a felvételi épületbe való jutáshoz vagy szintben kell a vágányokon áttérni, vagy pedig lépcsőn fel- és



132. ábra.

lemenni. Ezek a hátrányok elkerülhetők, ha a felvételi épületet nem a vágányok mellé, hanem azok fölé vagy alá helyezzük.

Igy pl. a berlini és hamburgi városi vasutak több állomásán várótermek, szolgálati helyiségek, árnyékszékek stb. a vágányok alatt, a hamburgi és lübecki főpályaudvaron ellenben ezek a helyiségek részben a vágányok fölött vannak elhelyezve.

Ha a váróhelyiségek a vágányok alatt fekszenek, nem mindig lehetséges a helyiségeket világosan és levegősen kialakítani. A hamburgi városi vasút állomásain ez kiválóan sikerült. Amennyiben a váróhelyiségek a vágányok fölött vannak elhelyezve, világításuk és levegős kialakításuk nem jár nehézséggel, viszont azonban a vágányok fölött való átnézet korlátozva van.

A vágányok alatt elhelyezett várótermekre például szolgálhat a hamburgi városi vasút *Dammtor* állomása. Két szigetperronja van, amelyek közül az egyik a városi, a másik a távolsági forgalomnak szolgál.

Ezzel szemben az új hamburgi főpályaudvaron éppen ellenkező módon az összes helyiségek a vágányok fölé vannak helyezve. A vágányok

7<sup>m</sup> mély és 114<sup>m</sup> széles bevágásban fekszenek. A felvételi épület ezt a bevágást keresztben hidalja át (177. ábra). A perronokhoz az épületről lépcsők vezetnek le. Itt is el van választva a városi és a távolsági forgalom.

Hasonló az elrendezése a lübecki új felvételi épületnek is, csak hogy itt a jegypénztárak és a poggyászkezelés oldalt, a várótermek és a szolgálati helyiség ellenben a vágányok fölött fekszenek.

δ) *A felvételi épület fekvése a helységhez és az útátjáróhoz viszonyítva.* Átmenő állomásokon és általában ahol lehet, a felvételi épületet lehetőleg azon az oldalon kell elhelyezni, amelyik oldalon a helység fekszik. Az ellenkező oldalon való elhelyezés esetén gondolni kell a vágányok későbbi szaporítására, tehát a felvételi épületet az első vágánytól megfelelő távolságban kell elhelyezni.

A vágányokon való átjárás elkerülésére természetesen ilyenkor a felvételi épülethez való jutás aluljárók vagy felüljárók segítségével történjék.

Sűrű közlekedésű kisebb állomásokon a felvételi épületet a legközelebbi útátjárótól olyan távolságra helyezik, hogy a megálló vonatok ne zárják el az útátjárón való közlekedést.

ε) *A felvételi épület fekvése fejállomásokon.*

Fejállomásokon a felvételi épületeket lehet a vágányok hosszában, vagy rájuk merőlegesen az állomás végén elhelyezni. A végén való elhelyezés arra esetre ajánlatos, ha a különböző vonattípusok szétválasztása nagyobb számú nyelvperron elrendezését teszi szükségessé.

γ) *A felvételi épület fekvése az állomás kiterjedéséhez viszonyítva.* A pályaudvar hosszúságát tekintve a felvételi épületet, ha lehet, az állomás közepe táján szokták elhelyezni. A nálunk szokásos elrendezésnél közbenső állomásokon a felvételi épület sokszor az állomás egyik végéhez közelebb esik, hogy a másik oldalán az áruforgalmi berendezések (áruraktár, rakodó, gabonaszín, állatrakodó stb.) elhelyezhetők legyenek.

Tiszta személypályaudvaroknál ez a szempont természetesen elesik.

ε) *A felvételi épület helyiségeinek méretei.*

Az egyes helyiségek méreteit nehéz megállapítani, minthogy a vasutakon a forgalom általában nem állandó s így arra is kell gondolni, hogy a forgalom növekedésével az állomási berendezések elégtelenek lesznek.

Ha az állomás forgalmi körzetébe tartozó lakosság számát  $L$ -vel s fejenként és évenként az érkező és elmenő utasok számát  $2p$ -vel jelöljük, akkor a felvételi épület által elfoglalandó területet ( $F$ )  $m^2$ -ben közelítőleg a következő formulával, az alábbi értékek alapján lehet kiszámítani:

$$F = 2p \cdot L \cdot x$$

	csekély	közepes	erős	igen erős
	f o r g a l o m	e s e t é n		
$2p =$	(2—5)	(5—10)	(10—15)	15 fölött
$x =$	$\frac{1}{150} - \frac{1}{250}$	$\frac{1}{250} - \frac{1}{400}$	$\frac{1}{400} - \frac{1}{500}$	$\frac{1}{500} - \frac{1}{600}$

$F$  a felvételi épület alapterületét jelenti.

Az előcsarnok és várótermek együttes alapterülete:  $F_0 = (0.35—0.40) F$   $m^2$ -ben.

A jegypénztár méretei:  $2.5—3.0^m \times 4.5—5.5^m$ . Minden tolóablak elé  $0.37^m \times 0.70^m—1.0^m$  területű és  $0.7^m$  magas asztalt állítanak, amely a vezető korlátokkal együtt az utasok tolongásának szabályozására szolgál.

Az árnyékszékcellák szélessége  $1.0^m$ , hossza  $1.25^m$ . Ha az ajtó befelé nyílik, legalább  $1.6^m$  mélység szükséges. Az egyes cellákat elválasztó falak magassága  $2.0^m$ . A nők számára általában  $\frac{1}{3}$ -dal több cella szükséges, mint a férfiaknak.

A várótermek és az esetleges előcsarnok tájékoztató méretei a hazai vasutakon a következők.

*Megállóhelyeken* általában közös,  $25—40^m^2$  alapterületű, várótermet létesítenek. *Kisebb állomásokon* külön I.—II. és III. o. váróterem van  $60—120^m^2$  területtel, bejárati folyosóval.

*Középnagyságú* állomáson a bejárat kisebb előcsarnokba nyílik. Innen folyosók mentén helyezik el a várótermeket;  $100—150^m^2$  területtel. *Nagyobb* állomásokon az előcsarnok  $150—300^m^2$  alapterületű. Az előcsarnokra nyíló folyosók mentén helyezik el a várótermeket, éttermeket s a mellékhelyiségeket.

A helyi érdekű vasúti állomások felvételi épületei megállapított szabványtervek szerint készülnek. Ötféle típus van. I—V. jelű. Legkisebb beépített területe,  $108^m^2$ , van az V. osztályú földszintes felvételi épületnek.

A felvételi épület előtti *előteret*, figyelemmel az odairányuló kocsiforgalomra, nem szabad kicsinyre venni. Közepes forgalmú állomás előtt az előtér  $12—15^m$  széles, a hozzájáró út  $5—6^m$  széles legyen  $2—3^m$  széles gyalogjáróval.

### *f) A felvételi épületek architektonikus kialakítása.*

Noha a nagy vasutakon a teherforgalom nagymértékben felülmúlja a személyforgalmat, a teherkocsik száma jóval több, mint a személyszállítóké, a publikumot mégis a személyforgalmi berendezések ragadják meg. Természetesen azért, mert a publikum ezekkel a berendezésekkel jön érintkezésbe.

A személypályaudvarok hatalmas épületekkel sokkal nagyobb szerűek, mint a jóval egyszerűbben kialakított teherpályaudvarok. Ennek oka abban van, mert a személypályaudvarokon különleges természetű jószág szállításáról van szó: az emberek szállításáról. Ezek nem engedik magukat olyan egyszerűen, akarat nélkül a kocsikba vitetni, mint ahogyan az árúk jutnak oda. Ezek a szállítandó nemes javak a vasúton barátságos tartózkodási helyet akarnak találni, nem szeretik, hogy a vonathoz való útjukban, vagy átszálláskor az időjárás viszontagságainak ki legyenek téve. Nagyobb állomásokon ezért sajátos utakat követelnek. Nem akarják tudni, hogy a személyforgalomból jóval kevesebb, sokszor semmi a jövedelme

a vasútnak s hogy ilyen módon, amint találóan jegyzi meg *Artur Fürst*, tulajdonképpen szerényebben kellene fellépniök a vasúttal szemben. Ők sokkal követelődőbbek, mint az árúk. A vasútnak nem is marad más hátra, mint e követelményeket teljesíteni. Nagy városokban a vasutak valódi kastélyokban fogadják vendégeiket.

A felvételi épületekre az utóbbi időben valóban jelentékeny költséget fordítottak. Nagy városokban kiváló vasúti magasépítményeket létesítettek. De még kisebb állomásokon is tapasztalható, hogy a felvételi épületek kialakítása nem olyan rideg, mint évtizedekkel ezelőtt. A korábban általában alkalmazott sablonos architekturai kiképzéssel fölhagytak és inkább individuális kialakításra törekszenek. Az alaprajzi megoldások is világosabbak és célszerűbbek, mint annakelőtte.

Az üzemtechnikai követelményeknek az előbbieken ismerteletten módon való figyelembevételével azután az építésztechnológus feladata a felvételi épületnek esztétikailag legkedvezőbb és gazdasági szempontból legegyszerűbb alakját megadni.

Még a legkisebb felvételi épületnél is bizonyos komolyság, egyszerű, de szigorú architektúra van helyén. Figyelemmel arra a nevelő befolyásra, amelyet az új építkezések a vidék építő tevékenységére gyakorolnak, minden vasúti magasépítmény kialakításában, a legnagyobb takarékoság szem előtt tartásával művészi szempontok mértékadóak.

Helyesen mondja *Seidl*\*) hogy minden építmény, árúraktárak, magazinok, műhelyek, gyárak gondolatébresztő építő feladatok lehetnek.

„*Stephenson*-nak korszak-alkotó találmányával kapcsolatban fölmerülő problémák technikai megoldásáról a tudományosan képzett technikusok két generációjának úgy kellett foglalkoznia, hogy a csinosági szempontokra nem lehetett figyelemmel. Csak a harmadik generáció, a mai, lett annyira úrrá a technikaiakban, hogy most már az egész anyagon esztétikai szempontból is áthatolhasson.“

*Paul Weber*-nek eme szavait\*\*) ma már a technika minden területén érvényesíteni kell.

Amerikában a felvételi épületnek igen gyakran az óratorony a jellemzője. Nálunk ez legtöbbször a templomokat és a városházat teszi messziről ismeretessé. Ami azonban a városház a helység belső viszonyaira, az a pályaudvar a külső vonatkozásaira. Éppen ezért nálunk is célszerűen jelezhetné az óratorony a pályaudvart és egy „nagy, majdnem ünnepélyes, minden helyről jól látható óra főismertető jelül szolgálhat. Hiszen a nagy pályaudvar maga egy nagy óra, maga az idő, amely halad és a beosztása az ő ismertető jele“.

\*) Kleinere Hochbauten des kgl. bayer. Verkehrsministeriums. Deutsche Bauzeitung 1909. S. 470.

\*\*) Bahnhofsgelände und Heimatkunst. Frankfurter Zeitung 1909. Nr. 171.

Természetesen ilyen óratorony létesítésének a költsége csak nagy pályaudvarok nagy felvételi épületeinél volna megokolható.

## 2. A perronok.

A személyforgalom lebonyolítására szolgáló forgalmi berendezésekhez tartoznak a perronok is. A perronokról történik a vonatba a beszállás, ezekre szállnak ki a vonatból az utasok.

Az útipoggyászt, a postai küldeményeket és gyorsárúkat is rendszeren ugyanarra a perronra rakják ki, illetőleg ugyanarról rakják be, amelyet az utasok használnak. Élénk forgalom esetén azonban külön poggyász-perronokat rendeznek be, pl. Wiesbadenben.

### a) A perronok szintje.

A vasutak első évtizedeiben a perronok szintje legtöbbször megegyezett a kocsipadozat szintjével. Ezek voltak az úgynevezett *magas perronok*. Annak idején semmi akadálya sem volt az ilyen perronok létesítésének, minthogy az összes állomásokon mindkét irányú vonatok számára közvetlen a felvételi épületnél csak egy közös perron szolgált. Amikor azonban a forgalom annyira megnövekedett, hogy kényszerítve voltak a két irányra külön-külön perront létesíteni, bevezették a *közbenső perront*, amelyre az első fővágányon keresztül juthattak. A fölvételi épület és az első fővágány közötti perront, amint a 117. ábrán föltüntetett közbenső állomás ismertetésénél már megemlítettük, *főperronnak* nevezzük. Hogy a főperronról kényelmesen lehessen a vágányra lelépni s ezen áthaladva a közbenső perronra fellépni, a perron felszínét a sín felső éle fölé, mintegy 25<sup>cm</sup>-re süllyesztették. Így keletkeztek az *alacsony perronok*, amelyek alkalmazása által lehetségessé vált, hogy az utasok az első fővágányon átmehettek és a poggyász- és postakézikocsikat is kényelmesen át lehet tolni.

Ezek az alacsony perronok azonban élénk forgalom esetén lényegesen befolyásolják a vonatok menesztését, minthogy a vasúti kocsipadozata és a perron között levő nagy magasságkülönbség következtében az üres helyek fölkeresése és a gyors be- és kiszállás meg van nehezítve.

Éppen ezért újból tettek kísérletet magas perronokkal, így pl 1891-ben a Wansee vasúton Berlin mellett a perronokat a sínek felső éle fölé 76<sup>cm</sup> magasságra emelték. Itt ez lehetséges volt, minthogy az összes perronok a vágányokon való átjárás nélkül megközelíthetők. Újabban hasonló esetekben, így a berlini és hamburgi városi vasutakon, de távolsági vasutakon is, így Hamburgban, Meizben, Boroszlóban, alkalmazták az ilyen magasbított perronokat.

A megfigyelő utasok köréből sokszor fölvetik azt a kérdést, miért nem könnyítik meg a vonatokba való leszállást és a kiszállást azáltal, hogy a perronokat a kocsipadozat magasságáig felemelik. Kétségtelen,

hogy ilyen magas perronok megkönnyítenék a be- és kiszállást, amint arról mindenki meggyőződhetett, aki a berlini magas- és földalati vasúton utazott. (A budapesti földalatti vasúton is megkönnyíti a be- és kiszállást az a körülmény, hogy a kocsipadozat magassága a perronéval egyezik, csak hogy itt a kocsipadozat jóval közelebb van a sínhez, mint a nagy vasúti kocsikon.)

Nyilvánvaló az is, hogy a magas perronelrendezés a vonatok menesztését is gyorsítaná és mégis ilyen perronok általános alkalmazása azért nem lehetséges, mert számos távolsági vasúti állomáson a vágányokon keresztül kell tolni a pósta- és poggyászkézikocsikat. Ha az idők folyamán a magas perronok alkalmazása tért is nyer, mindenesetre ügyelni kell arra, hogy a vágányt két oldalról ne fogjuk körül ilyen magas perronnal, mint-hogy a csapágys, a kerek, a fék- és fűtési vezetékek megvizsgálása ilyen vágányon álló járműnél nem volna lehetséges.

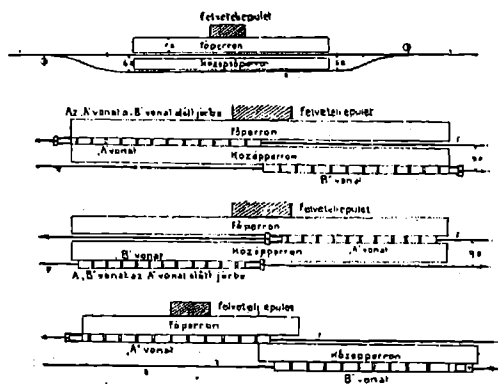
### b) A perronokhoz való hozzájárás.

A vasúti állomások között leggyakoribbak az átmenő állomások, amelyeknél a felvételi épület a vágányoktól oldalt fekszik.

A perronokhoz való hozzájárás ezeken az állomásokon tulajdonképpen a legkényelmetlenebb. A felvételi épületből csupán egy perronra tudunk közvetlenül kijutni: a főperronra. A közbenső perronokra való jutás is egyszerű abban az esetben, ha a vágányokon szabad átmenni. Kisebb, csupán két átmjáró fővágánnyal bíró állomáson (133—136. ábra) ilyen átmjárást gyakran megengednek, noha ezzel itt bizonyos forgalmi korlátozások válnak szükségessé.

Ha a perronok egymással szemben vannak és az *A* vonat az I. vágányra előbb jár be, mint a *B* vonat a II. vágányra (134. ábra), akkor az *A* vonat annyira kénytelen előrehúzni, hogy mögötte a *B* vonat utasai ki- és beszállhassanak. Viszont, ha a *B* vonat jár be előbb a II. vágányra, csak annyira húzhat előre (135. ábra), hogy lokomotívja szemben legyen majd az utána bejáró *A* vonatával. Amennyiben pedig a II. vágányra már bejárt a *B* vonat, az I. vágányra egy áthaladó vonat nem szabad bebocsátani, mert ez a vonat a II. vágányon álló vonatba beszálló utasokat elgázolná.

A vonatmegállás módjától, illetőleg a menetrendtől függ, hogy nem célszerűbb-e az az elrendezés, amikor a két perron egymáshoz képest el van tolv (136. ábra).



133—136. ábra.

Kétségtelenül a vonal teljesítőképességének csökkentését jelenti, hogy az egyik vágányon tartózkodó vonat befolyásolja a másik vágányon közlekedő vonat mozgását.

Több mint három évtizede (1883-ban történt), hogy a steglitz-i pályaudvaron Berlin mellett egy bejáró vonat a szomszédos vágányon álló vonatba beszálló utasok nagy számát elgázolta s valóságos vérfürdőt idézett elő. Ez a baleset terelte a figyelmet a perronoknak olyan megközelítésére, hogy a vágányokon ne legyen szükséges szintben átljárni.

A forgalom nagymértékű növekedése és a vonatok nagy sebessége miatt az utóbbi decenniumokban tervszerűleg járnak el, hogy az összes nagyobb pályaudvarokon a perronok alagút vagy felüljáró hidak segítségével legyenek megközelíthetők és az utasoknak a vágányokon való átkelése szigorúan tiltva s lehetőleg megakadályozva van.

Ez a rendszabály az utasok egyes köreit kellemetlenül érinti. Nem is lehet tagadni, hogy a lépcsőkön fel- és lejárás, különösen ha az utasnak poggyásza van, nem lehet kellemes, úgyszintén öregebb és testi hibában szenvedő utasokra is nagyon kellemetlen. Meg kell azonban ezzel szemben gondolni, hogy milyen nagy katasztrófa állhatna be, ha a nagy utastömeget a hivatalnok nem volna képes visszatartani és az éppen akkor özönlene át az egyik vágányon, amikor azon vonat rohan át.

A lépcsőn járás elkerülhetetlen kellemetlenségét mindenestre csökkentjük, ha törekszünk arra, hogy vesztett magasság ne legyen, azaz a felvételi épület bejárójától a perronhoz csak egyszer kelljen fel-, illetőleg leszállni és nem fel és le vagy viszont.

A felvételi épület fekvésének tárgyalásakor már kiemeltük, hogy a tekintetben előnyös, ha a felvételi épület padozata, illetőleg a pályaudvar előtere a vágányok szintjénél 3—6<sup>m</sup>-rel mélyebben fekszik.

Egyébiránt, ha meglevő állomásokon, ahol a felvételi épület padozata általában egy szintben van a vágányokéval, a perronokhoz való hozzájutást vágányátlépés nélkül akarjuk lehetővé tenni, az másképp nem is vihető keresztül, mint olyan módon, hogy kénytelenek vagyunk az alagútba lemenni és onnan fel a perronra, vagy felüljáró híd esetén fordítva.

Angliában és Amerikában lépcsők helyett gyakran 1:10—1:8 hajlású lejtőket alkalmaznak. Ezeken nyilván kényelmesebb a járás, mint a lépcsőkön, de nálunk ilyen lejtők alkalmazása nem nyert tért, mert az út hosszabb és a perron kivágása szintén.

Ha a felvételi épület padozata és a perronalagút vagy perronhíd között csekély magasságkülönbséget kell kiegyenlíteni, erre a célra rövid lejtőket alkalmazunk, úgyszintén akkor is, ha csekély magasságvesztéssel láthatatlaná akarunk tenni és az alacsony lépcső botlást okozhatna.

Poggyász- és postatargoncák meghatározott helyeken hivatalnok felügyelete alatt sokszor mennek szinben a vágányokon át. Élénk forgalom esetén azonban poggyászalagutat, illetőleg felüljárót létesítenek és a tar-



goncákat innen felvonók segítségével viszik a poggyászperronokra. Hamburg főállomáson viszont a megérkezett poggyásznak egy részét állandóan mozgó szállítószalag segítségével továbbítják a poggyászleadás helyére.

### c) Perronalagút vagy perronfelüljáró híd?

Ha a pályaudvar előtere és a vágányok szintje között nagyobb magasságkülönbség van, nyilván a helyi viszonyokból következik, hogy perronalagutát vagy felüljáró hidat alkalmazzunk-e. Amennyiben az előtér jóval a vágányok szintje alatt van, — ez az eset gyakran fordul elő —, nyilván perronalagutát, viszont, ha az előtér jelentékenyen magasabban van, felüljáró hidat alkalmazzunk.

Ha azonban az előtér és a vágányok közel egy szintben vannak, rendszeren a perronalagútnak adnak előnyt.

Az alagútnak a felüljáró hiddal szemben előnyül hozzák fel, hogy az alagút nem zavarja a pályaudvari berendezések áttekinthetőségét és különösen a jelzők láthatóságát.

Az utasok kényelme szempontjából is előnyösebbnek tartják az alagutát azzal a megokolással, hogy a felüljáró hídon lényegesen nagyobb magasságra kell emelkedni.

Az összehasonlításnak ezt az eredményét kétségbevonja *Mickel*.\*) Részletes tanulmányában bizonyítja, hogy a perronfelüljáró hidak az alagutakkal versenyezhetnek.

Az utasok kényelme, illetőleg az emelkedési magasság szempontjából magas perronok esetén alig nyújt valami előnyt a perronalagút a hiddal szemben.

A perronalagútnál ugyanis 2·20—2·50<sup>m</sup> szabad magasság és 0·80—1·20<sup>m</sup> szerkezeti magasság esetén az *emelkedési magasság*, ha alacsony (0·38<sup>m</sup>) perron van, 3·38—4·08<sup>m</sup>, ha pedig magas (0·76<sup>m</sup>) perron van, 3·76—4·46<sup>m</sup>.

Ezzel szemben perronfelüljáró hídnál, ha felvesszük, hogy az útpálya 5·3<sup>m</sup> magasságban van a vágány szintje fölött, az *emelkedési magasság*

0·38<sup>m</sup> alacsony perron esetén 4·92<sup>m</sup>,

0·76<sup>m</sup> magas perron esetén 4·54<sup>m</sup>.

Eszerint az emelkedési magasságban a különbség alacsony perron esetén 0·84—1·54<sup>m</sup>, ellenben magas perron esetén csak 0·08—0·78<sup>m</sup>.

Az az ellenvetés, hogy a felüljáró híd zavarja a pályaudvari berendezések áttekinthetőségét, szintén nem egészen helytálló.

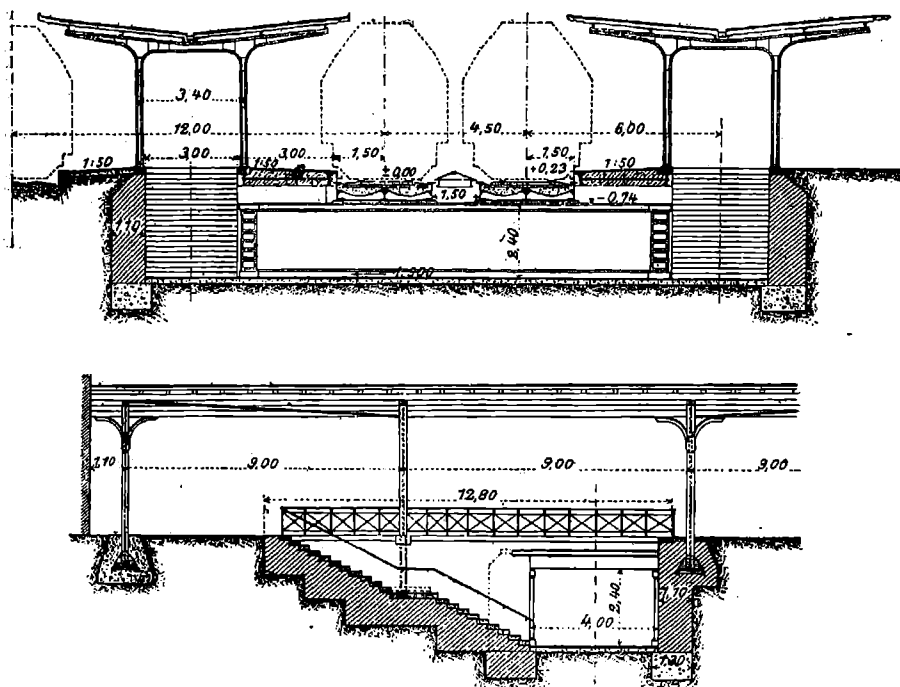
A pályaudvarok végén létesíteni szokott útfelüljárók nyilván inkább zavarják a jelzők láthatóságát. Az állomás közepe táján épített perronfelüljárók semmi esetre se fődik el a bejáratú jelzőket, legfőljebb rövid szakaszon a kijáratú jelzőket. Ebből azonban a vonatforgalom lebonyolítása

\*) Bahnsteigtunnel oder Bahnsteigbrücke? Verkehrstechnische Woche 1912. No. 1.

szempontjából baj nem származhatik, mert áthaladó vonat számára a bejáratit jelzőt csak azután állítják, amikor már a kijáratit jelző állítva van.

Viszont azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy az utasok a felüljáró hídról jól áttekinthetik a pályaudvart s így könnyebben megtalálják azt a perront, amelyre menniök kell.

A felüljáró hídnak lényeges előnye az alagúttal szemben, hogy építési költsége csak mintegy fele az alaguténak. Emellett a felüljáró hidat meg-  
 levő állomásokon az üzem zavarása nélkül lehet építeni, az alagutat ellenben



137. ábra.

nem. Végül nem csekély előnye a felüljáró hídnak az alagúttal szemben, hogy átalakítások esetén a felüljáró híd egész felszerkezete, vagy legalább is részei újból felhasználhatók, a perronalagutra vonatkozólag ez ki van zárva.

Régebbi perronalagutaknál gyakori baj, hogy magas talajvíz esetén szárazon tartása, illetőleg víztelenítése nehézségekbe ütközik, amint azt a M. Á. V.-on a győri személypályaudvar perronalagutjainál is tapasztaljuk.

Perronalagutas elrendezést tüntet föl a 137. ábra.

#### d) A perronok méretei.

A perronok *hosszúsága* a leghosszabb közlekedő személy- vagy vegyesvonal alapján állapítandó meg.

Nagyobb pályaudvarokon a perronok jelentősége szerint a perronok hossza 150—350<sup>m</sup> között váltakozik. Kisebb állomásokon és megállóhelyeken 80—100<sup>m</sup> hosszúság már elegendő, 60—70<sup>m</sup>-nél rövidebb perront azonban még a legszerényebb viszonyok közt sem készítünk.

A személykocsik átlagos tengelytávolsága, éppúgy mint a teherkocsiké 5<sup>m</sup>. Eszerint a közlekedő személyvonatok tengelyszámából a szükséges perronhosszúságot  $m$ -ben úgy kapjuk meg, hogy a tengelyek számát 5-tel szorozzuk. A személyvonatok maximális hossza nálunk 60 tengely,\*) a megfelelő perronhossz 300<sup>m</sup>.

A perronok elrendezésénél gondolni kell arra, hogy a melléjük járó leghosszabb személyvonat se zárja el a személyvonati vágány végén fekvő kitérőket.

A perronok szélességére a következő megállapítások érvényesek.

A *jőperron* szélessége, ha csak lehet, fővasúti állomáson ne legyen kisebb 7·5<sup>m</sup>-nél (T. V. 46. §), mellékvasúti állomáson pedig 6·0<sup>m</sup>-nél, élénk utasforgalom esetén megfelelően nagyobbra veendő.

A két vágány közé fogott *közbenső perronnál*, ha a perront csak egy oldalról használják, a két vágány távolsága legalább 6·0<sup>m</sup>, ha pedig két oldalról használják, lehetőleg 9·0<sup>m</sup>, nagyobb állomásokon, ahol külön poggyászperronok is vannak, legfeljebb 13·5<sup>m</sup>.

Élénk utasforgalmú állomáson, illetőleg megálló helyen, a *külső perron* szélessége ne legyen 3·0<sup>m</sup> alatt. Mindezek a méretek a perronok végén kissé csökkenthetők.

Ha a közbenső perron folytatásában felállító csonkavágányokat helyezünk el, akkor, mivel két szomszédos felállító vágány egymástól való távolsága 4·5<sup>m</sup>, a perron mellett jobbról és balról átmenő két vágány távolsága nyilván 4·5<sup>m</sup>-nek többszöröse.

Fejállomásokon a vágányok végénél keresztirányban haladó *fejperronnak* a szélessége 15—40<sup>m</sup>.

A *poggyászperron* szélessége úgy állapítandó meg, hogy rajta két poggyásztargonca egymásnak még abban az esetben is kitérhessen, ha a perron mellett lévő két vágányon vonat áll. *Cauer* szerint\*\*) a poggyászperronnak, ha rajta két targonca találkozásait lehetővé akarjuk tenni, minimális szélessége mintegy 7·0<sup>m</sup>, ha csarnokoszlopok állanak a perronon, mintegy 0·5<sup>m</sup>-rel több, amennyiben azonban két targonca találkozására szükséges helyen kívül még azt is biztosítani akarjuk, hogy targoncákat a perronon elhelyezni is lehessen, mintegy 9·0<sup>m</sup>, tehát két vágánytávolság.

A perronok *magasságát* az a körülmény állapítja meg, hogy meg van-e engedve a vágányokon való átjárás vagy nem.

Ahol a vágányokon való átjárás meg van engedve, szabály szerint

\*) Zelovich Kornél: A vasúti üzem. 138. oldal.

\*\*) Personenbahnhöfe 21. oldal.

egészen  $0.38^m$  magasságig *alacsony perronokat*, ha ellenben nem lehet szintben átljárni, *magas perronokat* alkalmaznak.

Az utóbbiakat használják egészen  $1.0^m$  magasságig az angol vasutak. Németországban, amint már említettük, újabban  $0.76^m$  magas perronokat alkalmaznak.

A T. V. szerint (46. §) a perronok sarka legalább  $210^{mm}$ -re legyen a sín felső éle fölött. Ha az utasok, a poggyász- és postatargoncák átlárnak a vágányokon, a perronnak a sín felső élétől számítva a magassága még kopott sínek és süllyedt vágány esetén se legyen  $350^{mm}$ -nél nagyobb. Azokon a helyeken, ahol poggyász- és postatargoncák járnak át a perronokon, a perron sarkát süllyesztik és az átmenet nem meredek,  $1:3$ -nál kisebb esésű lejtő közvelítésével történik. Ha pedig a vágányokon az átljárás ki van zárva, akkor a perron  $0.76-1.0^m$  magas lehet.

Helyi vonalakon a perronokat lehetőleg egyszerűen alakítják ki, ott sokszor a sín felső élének magasságáról kell a vonalba felszállni. Észak-Amerikában ez az elrendezés általános, itt szükség esetén hordozható kis számolyokat használnak a kocsikba való beszállás megkönnyítésére.

#### *e) A perronalagutak, felüljáró hidak és lépcsők szélességi méretei.*

A perronalagutak és felüljáró hidak, valamint a hozzájuk tartozó lépcsők szélessége legalább  $2.5^m$ -re veendő és célszerűen félméterekre kerekítendő ki.

A perronalagút szélessége, ha csak egy irányban használtatik, még nagy forgalom esetén is legfeljebb  $4.0^m$ , ha két irányban használtatik, a nyílt szélességnek egészen  $8.0^m$ -ig való növelése lehet szükséges.

A lejáró lépcsők szélessége legalább  $2.5^m$  s legfeljebb  $4.0^m$ , ugyan-ezek a méretek mértékadók a följáró lépcsőkre is.

#### *f) A perronokra vonatkozó tervezési alapelvek a magyar államvasúton.*

Kisebb személyforgalmú állomásokon a perronok a vágányoknak a felvételi épület felőli oldalán helyezhetők el.

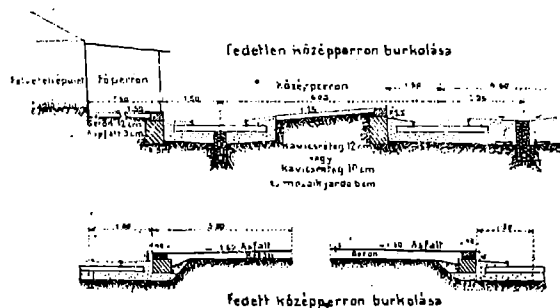
Ha élénkebb a személyforgalom, a vágányok, a közöttük levő perronok elhelyezhetése céljából, vágányközéptől vágányközépig mérve, lehetőleg  $6.0^m$  távolságra legyenek. Ilyenkor a közbenső perronra vágányon való átljárással jutunk.

Nagy személyforgalmú állomásokon a vágányok között elhelyezett perronok alul- vagy felüljárón át legyenek hozzáférhetők. Ilyenkor a közbefogó két vágány távolsága lehetőleg  $9.0^m$ .

A perronok magassága kisebb személyforgalmú állomásokon kavicsfeltöltéssel  $0.21^m$ .

Élénkebb személyforgalom esetén is a magasság  $0.21^m$ , de szegélykövel és nagy személyforgalmú állomásokon a perronmagasság szegélykövel  $0.38^m$ .

A perronoknak a felszíne nem vízszintes, hanem a vágányok felé esése van. Abban az esetben, ha a főperron földve van, a közbenső perron



138—139. ábra.

pedig nyitott (138. ábra), a főperron  $2\%$ , a közbenső perron pedig  $4\%$  esésben fekszik a vágányokra merőleges irányban. A főperront mintegy  $12^m$  vastag betonrétegre helyezett  $3^m$  vastag aszfaltréteggel burkolják. A nyitott közbenső perront  $10—12^m$  vastag kavicsréteggel burkolják és e fölé  $6^m$  vastag cementréteg van.

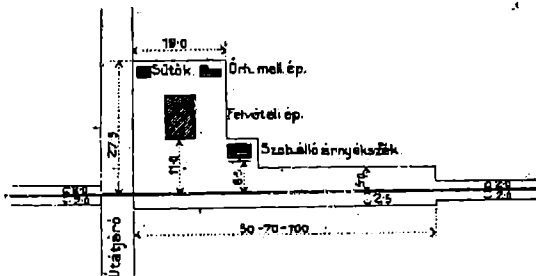
A 138. ábrából kitűnik, hogy a főperron a vágány felőli oldalon kis támasztó fallal van lezárva, amely a szegélykövet hordja. A közbenső perront ki- és beszállásra csak egy oldalról használják, ezen az oldalon ugyancsak támasztófalon nyugvó szegélykö határolja. Az ábrából látható a perronok, illetőleg a pályaudvar víztelenítésének módja is.

Ha a közbenső perronok be vannak földve, a vágányokra keresztirányban  $1.5\%$ -os esés is elegendő (139. ábra). Az ilyen perronokat  $12^m$  vastag betonréteg fölé helyezett  $3^m$  vastag aszfaltburkolattal látják el.

### g) Megállóhelyek.

A megállóhelyek személyforgalomra szolgáló kis közbenső állomások mellékvágány nélkül.

Egyvágányú pályák megállóhelyein csak a vágáynak egyik oldalán, a felvételi épület mellett létesítenek perront. A 140. ábra vicinális, a 141. ábra pedig fővasúti ilyen megállóhelynek elrendezését tünteti föl. Úgy itt, mint a kétvágányú pályákon is a perronok rendszerint útátjárók mellett létesítettek.



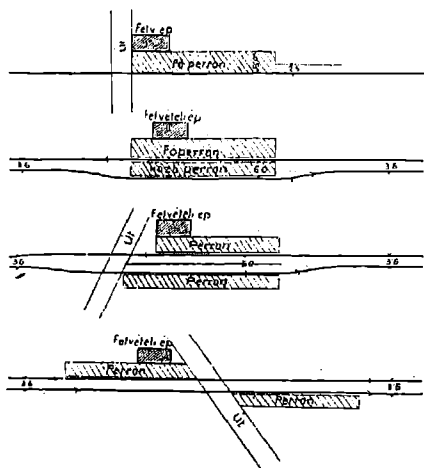
140. ábra.

### α) Külső perronos megállóhelyek.

Kétvágányú pályán a személyforgalmi megállóhely legtermészetesebb alakja a külső perronos elrendezés. Előnyös, ha a vágánytávolság ugyanaz ( $3.6^m$ ), mint a nyílt vonalon, tehát a vágányok távolsága egyenlő marad,

ellengörbületek nem szükségesek. Ez az elrendezés azonban csak akkor célszerű, ha magas perronok vannak s így a publikumnak nem juteszébe, hogy a vágányon átjárjon. Angliában és Franciaországban alkalmaznak ilyen elrendezést s az átjárás a községtől távolabb fekvő perronra vagy az útátjárón, vagy alagút-, illetőleg felüljáró segítségével történik.

A nálunk és Németországban szokásos mély perronok esetén azonban élénk forgalmú pálya megállóhelyein az állandó  $3.6^m$  vágánytávolság aggályos. A lakosság ugyanis hozzá lévén szokva a vágányokon való átjáráshoz, az utasok az ellenkező oldalon szállnak ki (pláne, ha este mind a két perron ki van világítva), vagy a helytelen oldalon szállnak be, amennyiben azon az oldalon a vágány nincs elfoglalva. Nyilvánvaló, hogy ilyen módon az utasok elgázolása igen gyakori volna.



141—144. ábra.

Azért élénk személyforgalom esetén a vágányokat legalább annyira széthúzzák, hogy közöttük fix drótkerítés elérjen, anélkül, hogy az a nyíltan tartandó tér szabványos belső-ségébe beleesné. Ez az elrendezés nálunk is gyakori és erre még kisebb forgalom esetén is szükség van, minthogy a publikumunk kevésbé fegyelmezett.

A vágányok széthúzása  $4.75—5.0^m$ -re történik (143. ábra) s a drótkerítés  $1.5^m$  magas. Kedvezőtlen helyi viszonyok esetén a széthúzás  $4.25^m$ , a kerítés magassága  $1.25^m$ , esetleg a széthúzás  $4.5^m$ , a kerítés magassága  $1.5^m$ .

Ilyen megoldásnál a vágányokon az átjárás meg van akadályozva, de viszont ellengörbületek vannak és a megállóhelyre szélesebb terület megszerzése szükséges. Ennek a hátrálynak elkerülésére olyan elrendezést is alkalmaznak, amelynél a nyílt vonali vágánytávolságot megtartják, ellenben a perronokat hosszirányban eltolják és pedig, ha útátjárónál van a megállóhely, annak mindkét oldalára (144. ábra). Ennél az elrendezésnél ha a megállóhelyen vonatkeresztelés van, a két lokomotív körülbelül szemben áll meg egymáshoz s így egy alkalmazott áttekintheti az egész megállóhelyet, illetőleg mind a két vonatot és egymagában meneszttheti a vonatokat.

### β) Külső és közbenső perronos megállóhelyek.

Régebben kétvágányú pálya megállóhelyein külső és közbenső perron alkalmazása volt szokásban (142. ábra). Itt azonban az egyik vágányon át kell menni, éppúgy mint a 133—136. ábrán feltüntetett egyvágányú vasúti állomáson. A közbenső perronra nyilván vagy az elsővágányon álló

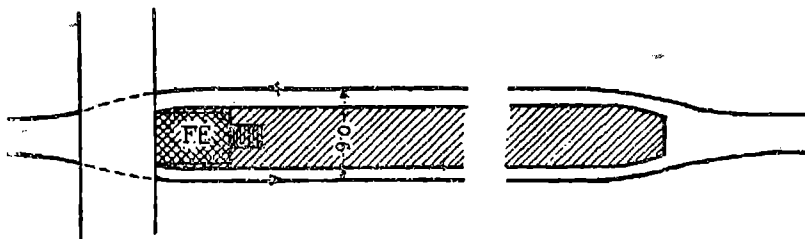
vonat mögött lehet átmenni, vagy egy várt vonat előtt. Az utóbbi eset veszélyes s emellett, mint a 133–136. ábrákból is kitűnt, hosszú perронokra van szükség.

Ez az elrendezés csak ott alkalmazható, ahol minden vonat megáll és a forgalom gyér. A közbelső perront közbefogó két vágány egymástól való távolsága  $6\cdot0^m$ .

### γ) *Szigetperronos megállóhelyek.*

Szigetperronos megállóhelyek két- és többvágányú vonalon lehetnek. Budapest környékén pl. ilyen megállóhely van a budapest-marcheggi vonalon az Istvántelki főműhelynél. A szigetperronra itt felüljáróról jut az ember. A szigetperron kétvágányra szolgál, ennél fogva, valamint a lépcsős hozzájárás miatt a vágányok széthúzása nagyobb mértékű ( $10\cdot5$ – $13\cdot5^m$ ).

Ennek az elrendezésnek úgy az utasok, mint az üzem szempontjából annyi előnye van, hogy manapság sűrű forgalmú földföldtől városi és



145. ábra.

környéki vasutaknál kiterjedt mértékben alkalmazzák (Berlin, Cöln, Hamburg stb.).

Természetesen a szigetperronra nem a vágányok szintben való átjárásával jutnak. A szigetperronos elrendezés előnye, amint különben a négyvágányú vonalak állomásainál is kiemeltük, hogy az utasok egy hozzájárással mind a két vágányon közlekedő vonatokhoz jutnak s így nem mehetnek helytelen irányú vonathoz. Az alkalmazottak is egy perronról szolgálják ki mind a két vonatot és nekik se kell vágányokon át ugrálniuk.

Ezekről az előnyökről csak igen nagy sebességgel való közlekedéskor és földalatti vasutaknál, ahol a megállóhely kisebb szélessége az építési költségek szempontjából fokozottabban előnyös, lehet a külső perron előnyeivel szemben lemondani. A külső perronos elrendezésnél ugyanis magas perron esetén nincs ellengörbe és keskenyebb a megállóhely.

Különösen előnyös a szigetperronos elrendezés, ha az utasok a szigetperron végén jutnak le vagy föl a perronra (145. ábra). Ilyenkor a közbefogó két vágány távolsága  $9\cdot0^m$ -re csökkenthető, mert a lépcső nem veszi el az utasok és poggyász részére szükséges területet. Újabban Angliában a Great-Central-Railway-n használják az ilyen elrendezést.

### 3. Csarnokok és perrontetők.

#### a) Csarnokok.

Az utasoknak az időjárás viszontagságaitól való megvédése céljából nagyobb állomásokon csarnokokat építenek. Kétféle elrendezés van. A csarnoktetőtartók vagy a perronok és vágányok nagy számát hidalják át, mint pl. nálunk a budapesti keleti és nyugati pályaudvaron, vagy csak egyes perronok befödésére szolgálnak, mint pl. a győri személypályaudvaron. Ebben az utóbbi esetben természetesen nagyobb pályaudvarokon több perrontető szükséges.

Kétségtelen, hogy nagy támaszközü csarnok sokkal impozánsabb benyomást tesz, mint a perronok fölött több kisebb tető, de a nagy csarnokoknak létesítése olyan jelentékeny több költséggel jár, hogy gyakran gazdasági szemponttól kell lemondani ilyenek létesítéséről. Emellett a nagy csarnoktetők nehezen tarthatók jókarban. Szellőztetésük gyakran hiányos. Ennek következtében a lokomotívvezérlők a vasszerkezetet megtámadják s a szerkezet egyes részei elrozsdásodnak. Befödésük, ha az a korábban általában alkalmazott hullámlemezről áll, folytonos javítást igényel, amint azt a budapesti keleti és nyugati pályaudvar csarnoktetőinek ismétlődő tatarozásánál látjuk.

Mindezek a hátrányok nagy csarnokok létesítése ellen szólnak. Éppen ezért újabban csak olyan helyen létesítenek ilyen szerkezeteket, ahol architektonikus szempontból monumentális kialakításra törekszenek.

Az átfödött vágányok és perronok száma nagy állomásokon:

Személypályaudvar	Vágányok száma	Perronok száma	Poggyász-perronok száma
Lipce (1913) --- --- --- --- ---	26	14	11
Frankfurt a. M. (1888) --- --- --- --- ---	18	9	10
München (1884) --- --- --- --- ---	16	9	8
Drezda (1898) --- --- --- --- ---	14	8	5
Hamburg (1906) --- --- --- --- ---	12	5	7
Berlin (1882) (Schlesischer B. h.) ---	11	5	—

Európában a legtöbb vágány van csarnokok által befödve manapság Lipsében.

Nagy személyforgalmú állomásokon a T. V. 46 §-a ajánlja, hogy a vonatok ki- és bejövetelére csarnokokat építsenek, de legalább a perronokat lássák el tetőkkel.

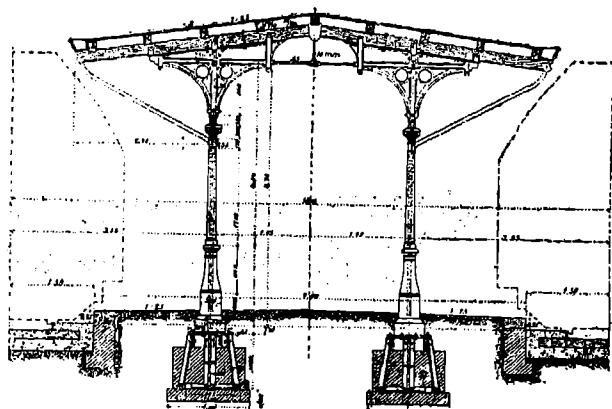
#### b) Perrontetők.

A perrontetők leggyakrabban egyes perronokat fődnek be. Nálunk a perrontetők legtöbbször két oszlopsorra támaszkodnak (146. ábra), de igen gyakran egy középen elhelyezett oszlopsor nyújtja az alátámasztást.



Az utóbbi elrendezésnél, minthogy az alátámasztó oszlopok a perron közepén vannak, az áttekintés, valamint a perronon a közlekedés kevésbé van zavarva.

A perrontetők korábban általában egészen vasból vagy fából készültek, újabban vasbetonból is készítik őket. Különösen nagy terjedelmű vasbeton-



146. ábra.

ből készült nyílt perroncsarnokok vannak Nürnbergben, ahol 11 perront és 3 poggyászperront 3 két oszlopsorral támasztott nyílt csarnok és 4 egy oszlopsorral alátámasztott perrontető főd át.

### XIII. Teher- vagy áruforgalmi berendezések.

#### 1. Általános megjegyzések.

Az áruforgalom céljaira szükséges berendezéseket ajánlatos összefüggően, tehát nem szétszórva és az állomásnak azon az oldalán elhelyezni, ahonnan a nagyobb forgalom várható. Mindezeket a berendezéseket azután a helyi tehervonatok és teherkocsik ú. n. felállító vágányaival olyan összeköttetésbe kell hozni, hogy a személyvonali fővágányokat, valamint a megelőző fővágányokat, amelyeket, amint említettük, *tehervonati fővágálynak* is lehet nevezni, rendező menetek ne használják és ne keresztezzék. A 95—98. és 117. ábrán feltüntetett állomási vágányterven ezt az elvet következetesen kereshetjük.

A helyi teherpályaudvarnak áruaktárakkal, rakodókkal, rakodó utak mellett szabadon rakodó vágányokkal, rakodó mintával, hídmérleggel s b. való kialakításában ügyelni kell arra, hogy minden egyes berendezés használata lehetőleg kényelmesen és a többiek használatától függetlenül történjék, valamint hogy a kocsikcserélés nehézség nélkül legyen lehetséges (117. ábra).

Ahol a viszonyok azt megokolják, a darabárú-, gyorsárú- és átrakódó raktárak úgy helyezendők el, hogy az illető vonatok közvetlenül a raktárakhoz és rakodókhoz járhasanak, vagy egyszerű módon odaállíthatók legyenek.

## 2. Az árúk és kezelésük.

A teherpályaudvaron, illetőleg a pályaudvarok megfelelő részén adják fel a szállítók az árúkat, viszont ott adják le a rendelőknek őket. Az előbbi művelet a *feladás*, az utóbbi a *leadás*.

### a) *Darabárú és tömegárú.*

Az eljárás különböző, aszerint, hogy egyes darabokra, *darabárúkra* vonatkozik-e, amelyeket rendszeren becsomagolva adnak fel, vagy pedig árúknak nagy tömegére, amelyek egész kocsinak, esetleg kocsiknak férőképeségét, illetőleg teherbíróságát veszik igénybe. Az ilyen *kocsirakományokat tömegárúkat*, rendszeren becsomagolás nélkül adják fel. Ilyen tömegárúk: a szén, érc, répa, fa stb., tehát általában a mezőgazdaság, erdészet és bányászat termékei, valamint a nagyipar gyártmányai.

Ennek megfelelően a darabárút rendszeren fődött, a tömegárút pedig nyitott kocsiban szállítják.

A darabárúkat a vasúttársaság rakatja be a kocsikba és ki a kocsikból, és zárt raktárakban, ú. n. *árúraktárakban* őrzik meg. A megérkezett darabárúkat a rendelő félnek rendszeren fuvarozási vállalat vagy fuvaros szokta házhoz vinni.

Ezzel szemben a kocsirakományú vagy tömegárúkat a feladó rakja be és a rendelő rakja ki. Minthogy pedig legtöbbszörre úgyis kevésbbé értékes árúkról van szó, amelyeket a vasúti kocsikból közvetlenül az elszállító közúti kocsikra raknak át, a pályaudvaron hosszabb ideig nem raktározzák őket. Ezeknek az árúknak tehát általában nincs szükségük árúraktárakra, hanem legtöbbször elegendők számukra a szabadon rakodó utak közvetlenül a rakodó vágányok mellett. Néha szabadon rakodás céljaira rakodókat, darukát, csúzdákat stb. használnak.

### b) *Gyorsárú.*

A gyorsan szállítható árúkat, az ú. n. *gyorsárúkat* sokszor külön gyorsárúberendezésekben kezelik. Ezek legtöbbszörre a személypályaudvari berendezések közelében vannak, minthogy nálunk a gyorsárú legnagyobb részét személyvonatok szállítják. A gyorsárúberendezések hasonlóan a teherárúberendezésekhez, de terjedelemben kisebbek.

A darabárúk gyakran a szállítás tartama alatt nem maradnak ugyanabban a kocsiban, hanem útközben át kell rakni őket. Nagyobb tömegű ilyen átrakás esetén a rendező pályaudvarokon különleges átrakó raktárakat vagy fődött átrakódókat alkalmaznak.

### 3. A különböző áruforgalmi berendezések viszonylagos elhelyezése.

A vonal kisebb állomásai rendszeren az összes forgalomra: személy-, teher- és esetleg állatforgalomra vannak berendezve. Ha az áruforgalomból a darabáruforgalom kicsiny, a kezelés (feladás és leadás) a felvételi épület egyik szolgálati helyiségében lehetséges és elegendő. Nagyobb forgalom esetén kisebb *árúraktár* szükséges, amely a fölvételi épülettel kapcsolatban építhető. Természetesen az áruraktár egyik és pedig a belső oldalán vágánynak, a másik, a külső oldalán pedig hozzájáró kocsútnak kell lenni.

Nagy forgalom esetén az áruraktárak külön épületek. Közöttük és az átjáró fővágányok között ilyenkor több hosszú vágányra van szükség és jól kikövezett, valamint jól víztelenített utaknak kell hozzájuk vezetni.

Az áruraktárak elhelyezésénél is mindig gondolni kell azok későbbi kibővíthetésére.

Az áruraktárakat, ha a rendelkezésre álló hely megengedi, éppúgy mint a felvételi épületeket, a helység felőli oldalon helyezik el. Ennek az elhelyezésnek előnye, hogy az utasok és árúk kisebb utat tesznek meg az állomásig és nem keresztezik a vágányokat. A hivatalnok a szolgálatot egyszerűbben láthatja el és a vágányoknak a túlsó oldalon későbbi szaporítása nem ütközik nehézségbe.

A gyorsáru kezelése (fel- és leadás), minthogy a gyorsárut nagyobbára személyvonatok szállítják, éppúgy, mint a poggyászá, a felvételi épületben történhetik, esetleg az áruraktárban, ha az nincs messze a felvételi épülettől.

Élénk gyorsáruforgalom esetén külön gyorsáruraktárakat létesítenek. Az ezekhez vezető vágányokat nyilván a személyvonati vágányokkal célszerűen kell összekötni.

Nagy vasúti gócpontokon külön gyorsáruteherpályaudvar is van. Nálunk pl. Budapesten a józsefvárosi pályaudvaron bonyolítják le a keleti pályaudvarba torkolló vonalak gyorsáruforgalmát.

Állatoknak, járóműveknek, gépeknek stb. vasúti kocsikba való rakodására szolgálnak a *nyílt rakodók*, ágyúrakodóknak is nevezik őket.

A rakodókhoz vezető vágányoknak szintén célszerű összeköttetésben kell lenni a személyvonati vágányokkal, minthogy az élő szállítmányt, ahogyan az állatforgalmat nevezik, sokszor személyvonat közvetíti, hacsak nagy városok élő forgalmáról nincs szó, ahová külön ú. n. élő vonatok mennek.

Az állomásra irányított tömegárús kocsikat a tehervonatokból nyilván ki kell venni, tehát még kisebb állomáson is szükség van legalább egy rakodó vágányra, amelyre a tömegárús kocsik kiállíthatók és a kiállított kocsik kiüríthetők, illetőleg megrakhatók. E vágány mellé természetesen rakodó útnak kell vezetni.

Nagyobb állomásokon erre a célra nagyobb terület és több rakodó vágány, illetőleg a teherkocsik számára több felállító vágány szükséges.

Nagy városokban külön tömegárúteherpályaudvar van. Így pl. nálunk az északi pályaudvaron külön szénpályaudvar van.

Az az elrendezés, hogy az árúraktárak és a különböző rakodók a helység oldalán vannak, a helység lakóinak kétségtelenül kényelmes. Ha azonban az árúforgalom nagy és a helységben kifejlett ipar van, az árúforgalmi berendezések nagy kiterjedése következtében a pályaudvar igen hosszú lenne.

Ilyenkor az árúforgalmi berendezéseket a helységtől számítva a pályaudvar ellenkező oldalára jó elhelyezni, úgy hogy a pályaudvarnak egyik oldala egészen az árúforgalomra szolgál s ez a forgalom nem zavarja a személyforgalmat. Ilyen állomási elrendezést tüntet föl a 117. ábra.

Természetesen célszerű ilyen elrendezésnél gondoskodni arról, hogy az állomás későbbi bővítése, a vágányok szaporítása akadályokba ne ütközzék. Ezek elhelyezhetését tehát megfelelő terület kihagyásával biztosítani kell.

#### 4. A darabárúforgalom berendezései.

##### a) Az árúraktárak.

A darabárúforgalom fődött helyiségeket igényel, amelyekben a feladott árút a vasúton való elszállításig, a leadott árút pedig a fél állal való elvitelig megőrzik. Erre a célra szolgálnak az árúraktárak.

A szállítás módja szerint a darabárúk: gyorsárúk és teherárúk. Nem nagy mértékű forgalom esetén ezt a kétféle darabárút rendesen egy helyiségben raktározzák. Nagyobb állomásokon, élénkebb teherforgalom esetén a kétféle árút elkülönítik, sőt a feladási és leadási árúkat is és ennek megfelelően ilyen helyeken külön *feladási* és *leadási* árúraktárt, illetőleg árúraktárakat létesítenek. Forgalmi gócpontokon, ahová több vonal torkollik be, a darabárúk átrakása is szükségessé válik, erre a célra átrakó raktárak, átrakodók szolgálnak.

Természetesen olyan eset is előfordul, hogy a feladás, leadás és átrakás céljaira egy és ugyanaz a raktár szolgál. Pl., ha kis forgalmú h. é. vasút torkollik be egyébként se nagyforgalmú fővasúti állomásba.

Az árúraktárak legszokottabb alakja a hosszúkás négyszögalaprajzú (147., 148. ábra). Ezt az alakot használják elsősorban az egyesített fel- és leadási árúraktáraknál. Előfordul azonban ugyanez az alak kiterjedt mértékben a nagyobb pályaudvarokon is, ahol a feladás és leadás céljaira külön raktárak is vannak és pedig elsősorban a leadási raktáraknál.

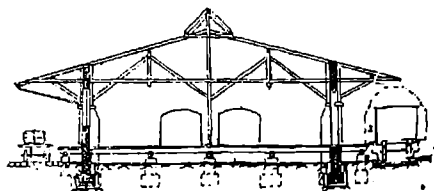
A T. V. 53. §-a szerint az árúraktárak vágány- és hozzájáró út között helyezendők el és mind a két hosszoldalukon kapukkal, a vágány és az út felé perronokkal, valamint előugró tetővel látandók el. Az árúraktár padozata a pályaszín fölött 1,1<sup>m</sup>-nél magasabban ne fekdüdjék.

Ez az  $1.1^m$  magasság körülbelül megfelel a vasúti kocsipadozatának,

A kocsipadozat magassága, amely egyébként rakott és üres kocsik esetén különböző, a pályaszín fölött  $1.1^m$ -nél észrevehetően magasabban fekszik. Az áruktár padozatának felszínét azonban, a nyíltan tartandó térszabványos szelvényére tekintettel, nem lehet  $1.12^m$ -nél magasabbra venni.

Az áruktár padozatának magasságára vonatkozó előbbi megállapítás mindenekelőtt azt jelenti, hogy a kocsikból a perронra s innen az áruktárba targoncával kivitt árukat ne kelljen emelni.

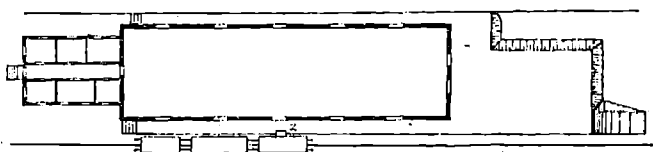
Természelesen törekedni kell arra is, hogy a kocsit felől is lehetőleg könnyen lehessen a darabárút a külső perрон mellé álló kocsira rátenni. A közúti kocsipadozat magassága azonban a kocsit felszíne fölött kisebb, mint a vasútié a pályaszín fölött, hogy tehát az említett célnak megfelelhessünk, a kocsit felszíne az áruktár padozata alatt  $10-20^cm$ -rel magasabban fekszik, mint a vágány (147. ábra).



147. ábra.

A végből, hogy a darabárúkat a vasúti kocsiból a raktárba és viszont közúti kocsira rakhassák, az áruktárt nyilván mind a két hosszoldalon kapukkal kell ellátni.

A kapuknak egymástól való távolsága megfelel a teherkocsik átlagos hosszúságának. Ez a hosszúság  $8-10^m$  között van, a kaputávolságot  $9.0^m$ -re \*) szokták venni. Minthogy azonban sok vasúti kocsi ennél rövidebb, mások pedig hosszabbak, ha zárt sorban kocsikat állítunk a raktár mellé, nem tudjuk azt elérni, hogy minden vasúti kocsi ajtaja pontosan szemben legyen az áruktár kapujával.



148. ábra.

Hogy ennek ellenére a ki- és berakodás akadálytalanul történhessék, az áruktár vágány és út felőli oldalán perронok létesítése szükséges. A darabárúkat a vasúti kocsikból a raktárba, és viszont, valamint a raktárból a közúti kocsikhoz és viszont kétkerekű targoncákkal visszük. Ezeknek a targoncáknak hosszirányban való mozgathatása céljából szükségesek a perронok.

Hogy ennek ellenére a ki- és berakodás akadálytalanul történhessék, az áruktár vágány és út felőli oldalán perронok létesítése szükséges. A darabárúkat a vasúti kocsikból a raktárba, és viszont, valamint a raktárból a közúti kocsikhoz és viszont kétkerekű targoncákkal visszük. Ezeknek a targoncáknak hosszirányban való mozgathatása céljából szükségesek a perронok.

A perрон szélessége a vágány felől  $1.5-2.0^m$ , a kocsit felől  $1.0-1.5^m$  között váltakozik.

\*) A vágányok használható hosszának számításakor már  $10.0^m$  átlagos teherkocsi-hosszúsággal számítottunk.

A vágány felől a Perronnak azért kell lényegesen szélesebbnek lenni, mert itt a targoncákkal gyakori hosszirányú mozgások szükségesek. Az út felől ilyen hosszirányú mozgás általában nem szükséges. Éppen azért az út felől a Perron sokszor csak szakaszonként van kiépítve. Teljesen elhagyni az út felőli Perront azonban nem tanácsos, mert kétségtelen, hogy a Perron a rakodási üzem, különösen a közúti kocsik torlódása esetén, jelentékenyen megkönnyíti. Mindenesetre jóval csekélyebb szélességű Perron szükséges azonban az út felőli oldalon, mint a vágány felől.

A vágány felőli Perron szintje természetesen éppúgy, mint az áru-raktár padozata,  $1\cdot1^m$ -re van a pályaszín fölött és a legszélsőbb éle, a nyíltan tartandó tér szabványos szelvényének megfelelően, a vágány tengelyéhez  $1\cdot65^m$ -nél közelebb nem lehet.

A vasúti teherkocsik szekrényének oldalfalai a vágány tengelyétől  $1\cdot27^m$  távolságban vannak, így a Perron széle és a kocsi között  $1\cdot65 - 1\cdot27 = 0\cdot38^m$  köz marad. Ezt a közt hordozható hídlemezzel, rendszeren vaslemezzel — a 147. és 148. ábrában z-vel jelölve — hidalják át s azon tolják be a targoncát a kocsiába.

Ennek az áthidaló lemeznek, abból az okból, mert a kocsi padozat a fentebbiek szerint magasabban van, mint a Perron felszíne, meglehetősen meredek lejtője van.

A T. V. ajánlotta előugró tető azért szükséges, hogy hó és eső ne hatolhasson be a raktárakba és az áruk a megázástól a vasúti és közúti kocsiába való be- és kirakás közben is megóvassanak (147. ábra).

A vasúti vágány felé ebből a célból az előugrás olyan mértékű legyen, hogy az mintegy  $0\cdot3^m$ -re a raktár melletti vágány középvezetékén túl érjen. Viszont igen nagy túlérték abból a szempontból nem jó, mert az áru-raktár világítását korlátozza.

A T. V. 53. §-a szerint továbbá nagyobb állomásokon a darabárúk átrakására különleges átrakódó raktár, tűzveszélyes áruk raktározására pedig különálló raktár, illetőleg rakodó ajánlatos.

### *b) Az áru-raktárak kiszolgálása.*

A tehervonati vagy megelőző fővágányra beérkezett tehervonaltól a 117. ábrán ismertetett manipulációval lokomotív viszi a kocsikat az áru-raktárakhoz és az áru-raktártól a megrakott vagy főleg üres kocsikat szintén lokomotív viszi el. Ha az összes érkezett kocsikat nem lehet egyszerre a raktárhoz állítani, a műveletet nyilván meg kellene ismételni. Hogy azonban a lokomotív ismételt igénybevételét lehetőleg korlátozzuk, célszerű a raktár melletti vágányt a 149. ábra értelmében hosszabbra építeni, mint az áru-raktárt. Ilyen elrendezés esetén a raktári vágányra nagyobb számú kocsit állítanak be, az egyes kocsikat vagy kocsicsoportokat azután kezelésre (ki- vagy berakásra), a kezelés bevégeztével pedig az ú. n. kész kocsikat kézierővel tolják tovább.

A 149. ábrán a teherkocsiknak ez a mozgása balról-jobbra történik. A ferde vonalozással jelzett kocsik készek, a vertikális vonalozással jelzettek kezelés (ki- vagy berakás) alatt vannak, a nem vonalkázottak pedig még nem kerültek kezelésre. Az is lehetséges, hogy a még kezelés alatt álló kocsik között vannak egyes ú. n. kész kocsik, amelyek kezelésével hamarabb készültek el. Már most megtörténhetik, hogy egy esedékes vonatba a raktár melletti kész kocsikból egyiket vagy másikat el kell vinni. Ha az elviendő kocsi még kezelés alatt álló kocsik között van, akkor nyilván ezeket a kocsikat is vele együtt kell mozgásba hozni, tehát a rakodási üzemet meg kell szakítani.

Ha pl. (150. ábra) a raktárnál kezelés alatt van 1—5 kocsi s ezek közül a már kész 2-ik kocsit kell elvinni, a lokomotív a 2—5 kocsit kihúzza az I. vágányból, a 2. kocsit betolja a II. vágányra és a 3—5 kocsit visszatolja az I. vágányra. Azután megint rájár a 2. kocsira és elviszi a vonatba. Itt tehát, hogy a 2. kocsit kivehessük, még három kocsit kellett megmozgatni és az egész manipuláció alatt természetesen a rakodás szünetelt. Sokkal kedvezőbb a helyzet, ha az I. és II. vágány a két végén kitérőkkel van összekötve (151. ábra). Ekkor a 2. kocsit kivétele céljából a lokomotívnek még csak az 1. kocsit kell magával vinni.

Ha az I. vágány elég hosszú, egy kocsi kivétele legfőljebb a raktár mellett álló kocsik felének mozgását teszi szükségessé, ha pl. a legkedvezőtlenebb esetben éppen a középső kocsit kellene kivenni.

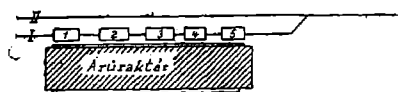
A helyi viszonyok azonban sokszor nem engedik meg, hogy a raktári vágány mind a két végén kitérővel legyen összeköthető, ilyenkor, valamint általában élénk forgalom esetén, a rakodási üzem zavartalansága érdekében a raktárak alaprajzának különleges kialakítása válik szükségessé.

### c) A kocsikon át való rakodás.

A hosszúkás négyszögalaprajzú raktárainknál a mellettük elhelyezhető kocsisor hosszúsága körülbelül egyenlő az árúraktár hosszúságával. Ha tehát a forgalom igen élénk, minél fogva egyidejűleg sok kocsit kell rakni, igen hosszú raktárakat kellene építeni. A túl hosszú raktárak létesítése azonban nem kívánatos, minthogy ilyenkor a targoncák útja igen hosszú és emellett a raktár területe sem tekinthető jól át. Kívánatos tehát a rakodási hosszúságot a raktár hosszának nagyobbítása nélkül növelni. Ezt a célt bizonyos határig el lehet érni a kocsin át való rakodás által.



149. ábra.

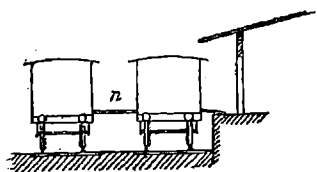


150. ábra.



151. ábra.

Nyilvánvaló, hogy ebben az esetben a raktár mélységét kell nagyobbítani, hogy a több kocsirakodásnak megfelelő raktárterület rendelkezésre álljon.

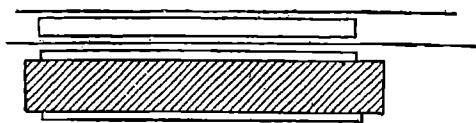


152. ábra.

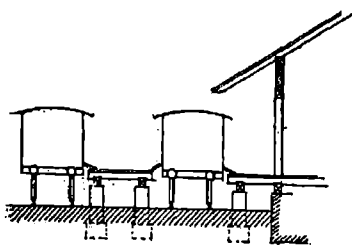
Ennél a rakodási módszernél a raktár vasúti oldalon nem egy, hanem két vagy három rakodóvágány van egymásmögött (152. ábra). A kocsikat azután úgy állítják föl, hogy ajtaik pontosan szemben legyenek egymással. Ennek elérésére nyilván legalább az egyik vonatban a kocsikat szét kell kapcsolni. A berakás, illetőleg a kirakás a másod-

dik vágányra állított kocsikból úgy történik, hogy az árukat a targoncával a két kocsi közé helyezett  $n$  hídon és az első vágányon levő kocsin keresztül viszik az áruktárba és viszont.

A kocsiknak azonban ilyen pontos szembeállítás, nemkülönben az áthidaló szerkezetnek hor-  
dozása igen körülményes. Ennek elkerülésére célszerűbb a vágányok között külön közbenső perront elhelyezni (153. és 154. ábra).  $4.5^m$  vágánytávolság esetén a közbenső perronok szélessége  $4.5 - 3.3 = 1.2^m$ -re adódik ki.



153. ábra.



154. ábra.

Mint hogy ez a szélesség terjedelmes árúk hosszirányú szállítására éppen csak hogy elég, célszerűbb ilyenkor a vágánytávolságot  $5.0^m$ -re venni.

A hosszúkas négyszögalaprajzú áruktárak mellett a párhuzamos raktári rakodóvágányok szaporításával az ismertetett módon annyi kocsit lehet felállítani, amennyit akarunk. A gyakorlat azonban azt mutatta, hogy kettőnél több kocsisorra nem tanácsos átrakodni. Éppen ezért legfeljebb három raktári rakodóvágányt célszerű az áruktár mellett elhelyezni. Ezzel szemben Amerikában jóval több, így Chicagóban hét vágányon keresztül is rakodnak.

#### *d) Az áruktár főbb méretei.*

A feladási, leadási és átrakó raktárakra külön-külön kell a méreteket vizsgálat tárgyává tenni.

Az áruktár területe általában függ a benne raktározandó árúk tömegétől, de a raktározás módjától is. Mennél magasabbra lehet halmozni az árukat, annál kisebb lehet a raktár alapterülete. A magasra való halmozás azonban hátrányokkal jár. A padozatra helyezett árukat a reájuk



nehezedők megsérthetik, az árúk kikeresése, kivevése, ha fölöttük más árúk vannak, időt rabló és kényelmetlen.

Azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy az árúk között a targoncával való megközelíthetőség céljából közöket kell hagyni. Hogy továbbá a targoncákkal keresztben és hosszban is mozoghassanak, 2—3<sup>m</sup> széles targoncautakat is ki kell hagyni. Helyet kell hagyni azonkívül a tízedes mérlegnek s a rakodómester bódéjának is. Elkerített helyre jutnak az értékesebb darabárúk, a ponyvák.

A szerzett tapasztalatok szerint számítani lehet:

1 <sup>t</sup> lenre, gyapjúra	--- --- ---	8 <sup>m²</sup>	raktárterületet
1 <sup>t</sup> gabonára, lisztre	--- --- ---	8 <sup>m²</sup>	"
1 <sup>t</sup> gyapóra	--- --- ---	5 <sup>m²</sup>	"
1 <sup>t</sup> folyadékra hordókban	--- --- ---	5 <sup>m²</sup>	"
1 <sup>t</sup> vasárúra	--- --- ---	2 <sup>m²</sup>	"

Átlagban tehát 4—5<sup>m²/t</sup> számítható.

A raktárterület megállapításakor figyelembe kell azonban venni, hogy a *leadási* raktárban az árúk mindaddig ott maradnak, míg a megrendelők el nem viszik. Ezeket az árúkat tehát úgy kell raktározni, hogy amikor a fél elvitelre jelentkezik, az árú azonnal kéznél legyen. A leadási raktárban eszerint nemcsak hosszabb ideig maradnak az árúk, hanem úgy raktározandók, hogy gyorsan feltalálhatók legyenek. Nyilvánvaló ennél fogva, hogy a leadási raktár területét kiadósan kell méretezni.

A *feladási* raktárnál a szükséges raktári terület lényegében függ az elszállítás módjától. Ha az árúkat felvételük után rövid idő múlva berakhatják a megfelelő kocsikba, nyilván csekély raktárterületre lesz szükség. Ha azonban az árúk nappal felhalmozódnak a raktárban és csak éjjel rakhatók be, akkor a feladási raktárnak nagy területűnek kell lenni és hogy az éjjeli rakodás gyorsan és biztosan történhessék, kényelmes targoncautak szükségesek.

Az *átrakó* forgalomban a raktárterület nagysága szintén az üzemmódjától függ.

Nyilvánvaló eszerint, hogy ha a feladás, leadás és átrakás céljaira figyelembe jöhető árúk mennyiségét, továbbá a rakás módját és a vonatok menetrendjét ismerjük, a szükséges raktárterület megállapítható. Ha azonban csak hozzávetőlegesen ismerjük az árúk tömegét, akkor nyilván durvább becslésre kell szorítkoznunk.

A porosz-hesszeni államvasutaknak az árúraktárak tervezésére és építésére vonatkozó határozmányai tartalmazzak e tekintetben megállapítás<sup>1</sup>, mely lényegében négyszögalaprajzú, hosszúkas árúraktárra vonatkozik, amelyben a feladás, leadás és átrakás egy földél alatt van.

Eszerint *egy tonna* naponként földolgozandó darabárúra (az évi összes forgalmat — feladást, leadást, átrakást — 300 munkanapra osztva el), beleértve a kezelésükre szükséges területeket, tehát a targoncák közlekedhelésére

üresen hagyandó területet, valamint a rakodómester bódéját is, 10—20<sup>m²</sup> árúraktárterület szükséges.

Olyan árúraktáraknál, ahol a feladás el van választva a leadástól, a szükséges terület megállapítására általános szabály alig állítható föl. Az előrebocsátottakból azonban következik, hogy a feladási raktárak keskenyebbek lehetnek, mint a leadásiak.

Az árúraktár *hossza* függ az egyidejűleg kezelendő kocsik és így a szükséges kapuk számától. Az egyidejűleg kezelendő kocsik száma azonban az árúk neme mellett attól is függ, hogy az árúraktárakhoz naponként hányszor állítanak ki kocsikat. Ha a kocsikiállítás naponként négyszer történik — ennél többször a gyakorlat szerint nem állítanak ki kocsikat —, akkor *egy* méter hosszú vágányra 2<sup>t</sup> kezelhető árút lehet számítani. Közepes napi forgalom esetén azonban az átlagérték jelentősen alacsonyabb.

Az alábbi összeállítás ad nagy általánosságban tájékoztatást arra, hogy az állomásnak teherárúforgalma s ezzel kapcsolatban az árúraktár területe és hossza hozzávetőlegesen mekkorára vehető föl.

Ha az állomás forgalmi körzetébe tartozó lakosság száma  $L$ , akkor az állomáson a feladásra és leadásra kerülő *összes árúk* évi mennyisége tonnákban:  $Q^t = n L \dots 1$ , amely formulában  $n$  az állomás forgalmi körzetébe tartozó lakosságra fejenként és évenként eső árú tonnamennyiséget jelenti; a *darabárúk* évi mennyisége tonnákban:  $D = m \cdot Q \dots 2$ , ahol  $m$  a forgalom sűrűségétől függő viszonyszám;

Az árúraktár szükséges *alapterülete*  $m^2$ -ben:  $F^{m^2} = \frac{D}{q} = \frac{m \cdot n L \dots 3}{q}$ , ahol  $q$  az árúraktár alapterületére eső évenkénti tonnák száma és az árúraktár szükséges *hosszúsága*  $m$ -ben:  $H = \frac{D}{d} = \frac{m \cdot n \cdot L}{d} \dots 4$ , ahol  $d$  az árúraktár *egy* méter rakodó hosszára eső évenkénti árútonnák száma.

$n$ ,  $m$ ,  $q$  és  $d$  átlagos értékeit a forgalom intenzitása szerint a következő táblázat foglalja magában:

csekély	közepes	erős	igen erős	
f o r g a l m ú v i d é k e k e n				
$n^t = 1-2$	4-5	6-8	10-12	és előlött
$m = \frac{1}{20}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	
$q^t = 15-20$	20-25			
(a határérték 30)				
$d^t = 180-200$	200-400			

Az árúraktár kapui 2·5—3·0<sup>m</sup> szélesek és 2·65—3·8<sup>m</sup> magasak. Egy-mástól való távolságuk 9·0<sup>m</sup>. Az árúraktár *mélysége* 5—20<sup>m</sup> és pedig kisebb forgalmú állomásokon 5—8<sup>m</sup>, közepes forgalmú állomásokon 8—12<sup>m</sup> és nagyforgalmú állomásokon 12—20<sup>m</sup>. Hosszú keskeny árúraktár nyilván nem célszerű, mert a targoncák ilyenkor viszonylag nagy utakat tesznek meg.

Minthogy különleges emelőszerkezetek nélkül, amilyeneket közönséges árúraktárakban nem szoktak alkalmazni, nagy raktármagasságok nem használhatók ki, az árúraktár határoló falait a földélszéksaruiig nem szokták  $4\cdot0^m$ -nél magasabbra építeni. A kikötői tárházak, ahol emelőszerkezeteket alkalmaznak, természetesen többemeletesek lehetnek.

Az árúraktárak újabban masszív épületek, tűzbiztos földéllal. Padozatuk beton, esetleg aszfalt.

Közepes forgalmú állomásokon az árúraktárt a kezelés természetének megfelelően rendszeren két részre osztják: feladási és leadási részre.

A raktár egyik végében szokták elhelyezni a fel- és leadási irodákat, a másik végéhez rendszeren *nyílt rakodó* csatlakozik.

Nagy állomásokon külön-külön feladási és leadási raktárak vannak.

Az árúraktár mellé vezető kocsit, föltéve, hogy az útnak másik oldalán nincs árúraktár vagy rakodás, ne legyen  $10\cdot0^m$ -nél keskenyebb. Ha ellenben a kocsit mind a két oldalán van árúraktár vagy rakodás, az út szélessége legalább  $13\cdot5^m$  legyen, de ajánlatos élénk forgalom esetén a szélességet  $18$ — $20^m$ -re venni, hogy a közúti kocsik összeütközését biztosan elkerüljék.

#### ***e) Az árúraktárak különleges alaprajza a teljesítőképesség fokozása céljából.***

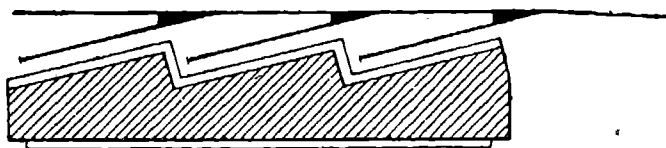
Az árúraktárakban általában legszokottabb a hosszúkás négyszögalaprajz, amilyen raktárakról eddig szó volt.

Nagy darabárús forgalmú átmenő állomásokon azonban ez a hosszúkás négyszögalaprajzú raktár kedvezőtlen. A targoncautak az átrakásra hosszúak, a kocsiknak a leadástól a feladáshoz való átvitele nehéz, egy kocs kivétele körülményes, időt rabló és a rakodási üzemre zavaró.

A darabárúforgalom nagy terjedelme esetén tehát más alapformájú raktárak választása ajánlatos.

Azt a célt, hogy egyes kocsikat a rakodási üzem lehető zavarása nélkül, könnyen kivehessünk, elérjük, ha az árúraktár alaprajzának *fűrész* (155. ábra) vagy *lépcsős* (156. ábra) alakot adunk. Ilyen módon egy összefüggő hosszú rakodóvágány helyett több rövid vágány áll rendelkezésre s egyes kocsiknak kivétele nem szakítja félbe a rakodást.

Ha pedig emellett azt is el akarjuk érni, hogy a rakodási

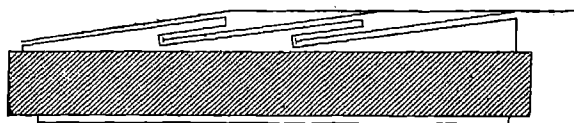


155. ábra.



156. ábra.

hosszak is növekedjenek, itt is be lehetne vezetni a kocsikon át való rakodást, de ennél egyszerűbben érjük el a célt, ha a rakodóperronokat a vágányok között nyelv alakban meghosszabbítjuk. Így nyerjük a *fűrészfogas* (157. ábra) és *lépcsős fogas* (158. ábra) alaprajzi elrendezést.



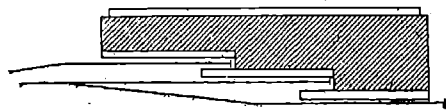
157. ábra.

Mindezeknél az elrendezéseknél a vágányok vagy párhuzamosak, vagy pedig az árúraktár hossz tengelyéhez hegyes szög alatt hajolnak.

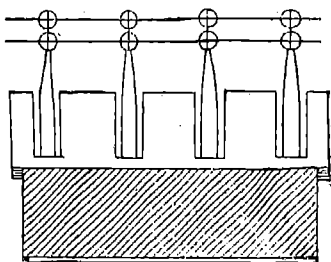
Előfordul olyan elrendezés is, ahol az árúraktárhoz irányuló vágányok közel, vagy pontosan derékszög alatt futnak. Ilyen módon az árúraktár perronjainak *fésűalakú* alaprajza van (159. ábra). Itt a vágányok kapcsolása sokszor kitérők helyett fordítókörongokkal történik. Ezt az elrendezést az árúraktáraknak jobban való kihasználása céljából főként Angliában alkalmazzák, de előfordul a kontinensen is, pl. Cöln-ben és a Majna melletti Frankfurtban. Üzemük azonban költséges.

További kérdés, hogy az árúraktárak különleges alaprajzát milyen raktáraknál célszerű alkalmazni.

A *leadási* raktáraknál ilyen alakú raktárak alkalmazása kevésbé jön szóba, minthogy ezeknél egyes kocsik vagy kocscsoportok kivételének szüksége általában nem fordul elő.



158. ábra.



159. ábra.

Az *átviteli* raktáraknál is célszerű egyenlő irányú perronokat alkalmazni. A fűrész vagy lépcsős, illetőleg fűrészfogas, vagy lépcsős fogas alakú, raktárak alkalmazása tehát elsősorban a *feladási* raktáraknál mutatkozik előnyösnek, itt is mindenekelőtt nagy pályaudvarokban. Ilyen elrendezésű raktárak vannak a Déli vasút Szombathely állomásán, továbbá Zürichben, Freiburgban, Baselben, Melzben stb.

#### f) Árúraktárak belső rakodóperronokkal.

A legtöbb pályaudvaron olyan raktárak vannak, amelyek két oldalán kívül van a vasút és a kocsiút.

Vannak azonban olyan raktárak is, amelyekbe a vasút vagy a kocsiút, vagy pedig mind a kettő bevezet.

Ilyen elrendezés ott célszerű, ahol mint Angliában, a darabárúkat túlnyomóan nyitott kocsikban szállítják. Nyilvánvaló, hogy az ily elrendezésű árúraktár építő költsége nagy, de viszont az árúk a kirakásnál jobban vannak megóva, a targoncázás kényelmesebb és a lopások is jobban megakadályozhatók. Ujabban ilyen elrendezések a kontinensen is előfordulnak, így Baselben és Freiburgban. Régebbi ilyen elrendezés Berlinben a hamburgi pályaudvaron, valamint Hannoverben is van.

#### g) Gabonaszínek.

A gabonaszín . . . . .	hossza	szélessége
ha 6000 mérőre készül ---	24 <sup>m</sup>	10·0 <sup>m</sup> ,
8000 " " ---	32 <sup>m</sup>	10·0 <sup>m</sup> ,
10.000 " " ---	40 <sup>m</sup>	10·0 <sup>m</sup> ,
12.000 " " ---	48 <sup>m</sup>	10·0 <sup>m</sup> .

A gabonaszínek a vágány felé nyitottak, távolságuk a vágánytól mintegy 3·0<sup>m</sup>, magasságuk 3·2<sup>m</sup>.

A gabonaszínt rendszeren a raktári vágány mellett helyezik el. Ilyen elrendezés esetén nyilván az árúraktárhoz vezető kocsíút meghosszabbítása vezet a gabonaszínhez.

### 5. A kocsirakományú árúforgalom berendezései.

#### a) Általános megjegyzések.

A kocsirakományoknak, a tömegárúknak, ki- és berakása általában külön segítő eszközök igénybevétele nélkül történik. A tömegárúval megrakott, illetőleg megrakandó vasúti kocsikat rendszeren az e célra rendelt vágányokra, az ú. n. *rakodóvágányokra* állítják ki. Ezek mellé a rakodóvágányok mellé természetesen kocsíútnak is ú. n. *rakodóútnak* kell vezetni, hogy a vasúti kocsiból a közúti kocsiba és viszont közvetlenül történhessék a rakodás.

Kivételesen előfordulnak azonban olyan kocsirakományú árúk, amelyeknek a vasúti kocsiból a közúti kocsiba és viszont való ilyen közvetlen átrakása nem célszerű, hanem az átrakás céljaira olyan, bár nem földött rakodóterület szükséges, amelynek a magassága, éppúgy, mint az árúraktár padozatáé, egyezik a vasúti kocsí padozatának magasságával és amely rakodóterület vasúti vágány és kocsíút közé van fogva. Ilyen módon az árúkat nem kell előbb a vasúti kocsiból a földre letenni és azután a közúti kocsira újra felemelni. Járóműveknek, bútorszállító kocsiknak, mezőgazdasági gépeknek a vasúti kocsiból való kirakása, illetőleg abba való berakása céljából szintén különleges berendezések szükségesek. Az előbbi célra az ú. n. *nyílt rakodók*, az utóbbira a nyílt *rakodólejtők* szolgálnak. Ezek a berendezések egyszersmind a darabárúforgalom céljaira is szolgálnak.

## b) Külön segítő eszközök nélkül közvetlen rakodásra szolgáló berendezések.

Ezek a berendezések, amint előbb említettük, a *rakodóutak* és *rakodóvágányok*.

### α) A rakodóút.

Ha a rakodás közvetlenül külön segítő eszközök igénybevétele nélkül történik, kívánatos, hogy a vasúti kocsik padozata egyenlő magasságban legyen a közútiéval. Ezt elérjük, ha a rakodóút felszíne a rakodóvágány szintjéhez képest mintegy 10—20<sup>cm</sup>-rel magasabban fekszik. A rakodóútnak vagy mind a két, vagy csak egyik oldalán van rakodóvágány. Ezzel, valamint a rakodás módjával függ össze a rakodóút szélessége. Különösen széles rakodóút szükséges, ha a közúti kocsik a rakodáskor a vasúti kocsira merőlegesen, tehát a kocsiút tengelyére keresztben állnak. Ez az ú. n. *homlokrakodás* szemben a hosszirányban való ú. n. *oldalrakodással*.

A különböző esetekre a következő összeállítás adja meg a rakodóút minimális szélességét:

A rakodás módja	A rakodóvágány elhelyezése	A közúti jármű állása	A rakodó út minimális szélessége m	A minimális vágánytávolság m
Oldalrakodás	egyik oldalon	2 kocsik egymás mellett	5.7 <sup>m</sup>	
	mind a két old.	3 kocsik egymás mellett	8.4 <sup>m</sup>	
Homlokrakodás	egyik oldalon	4 kocsik egymás mellett	10.4 <sup>m</sup>	14.3 <sup>m</sup>
		1 kocsik keresztben		
	mind a két old.	2 kocsik egymás mellett	11.8 <sup>m</sup>	
		2 kocsik keresztben	17.2 <sup>m</sup>	21.2 <sup>m</sup>

Közepes forgalmú állomásokon gyakran előfordul olyan rakodóút, amely az áruháztár és a rakodóvágány között van. Ebben az esetben az áruháztár perronja és a rakodóvágány tengelye közötti távolság oldalrakodás esetén legalább 16<sup>m</sup>, homlokrakodás esetén pedig legalább 22<sup>m</sup>.

A rakodóút szélességének megállapításakor arra is ügyelni kell, hogy a rakodóúton meg kell-e fordulni a közúti kocsiknak. Ha ez az eset előfordul és a rakodóút keskeny, külön fordulóhelyeket kell létesíteni. A fordulóhelyek átmérője rendszeren 14—15<sup>m</sup>, mezőgazdasági járművek fordulása esetén 17—18<sup>m</sup>, szállíktárlító kocsikra legalább 20<sup>m</sup>.

### β) A rakodóvágány.

Kis állomásokon, ahol csak egy rakodóvágány van, célszerű ezt a vágányt mindkét végén kitérővel bekapcsolni az állomási vágányokba, hogy a tehervonat lokomotívja a kocsikat könnyen és gyorsan állíthassa ki rá. Élénk forgalmú állomásokon a rakodóvágányok általában csomópont végződnek, közös kihúzóvágányuk van, amelynek segítségével állítják ki rájuk a kocsikat.

A rakodóvágány hosszúságát az egyidejűleg kiállítandó kocsik száma állapítja meg. A rakodóvágányra sokszor reggel, délben és este állítanak ki kocsikat. Célszerű azonban naponként egyszeri kocsikiállítást föltételezni és emellett az egy napi forgalom megállapításakor nem lehet az évi kocsi-forgalmat egyenletesen elosztva gondolni, hanem a forgalom fluktuációját is tekintetbe kell venni. Nálunk pl. a rakodóvágány hosszának megállapítására azokon az állomásokon, ahol cukorrépaforgalom van, az őszi cukorrépaforgalom mértékadó. Ez a forgalom adott esetben az évi átlagos forgalmat több száz percenttel is meghaladhatja.

Minden kiállítandó kocsira 9—10<sup>m</sup> hosszúságot kell számításba venni.

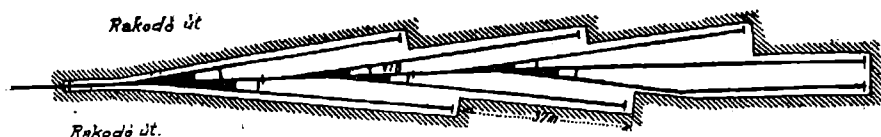
Nagy általánosságban közelítőleg föl lehet venni, hogyha az állomás forgalmi körzetébe tartozó lakosság száma  $L$ , az évi fel- és leadásra kerülő tömegárú:  $Q_1 = Q - D = (1 - m) \cdot n \cdot L$  . . . . . 1.

Az ebben a formulában előforduló  $n$  és  $m$  értékeit már az *árú-raktár főbb méretei* című fejezetben megadtuk.

A tömegárú rakodóvágány szükséges hosszúsága:

$$H_1 = \frac{Q_1}{q_1} = \frac{(1 - m) \cdot n \cdot L}{q_1} \quad . . . . . 2.$$

Ebben a formulában  $q_1$  jelenti a rakodóvágány egy méterére évenként eső tonnák számát.



160. ábra.

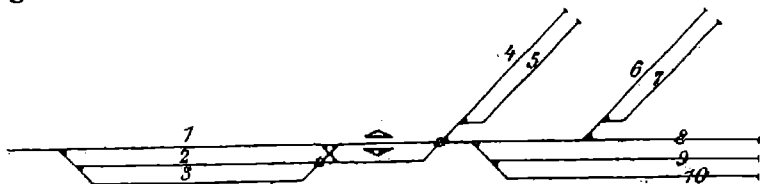
$q_1$  értéke csekély és közepes forgalmú vidéken 150—180, erős és igen erős forgalmú vidéken pedig 180—300.

Kérdés már most, hogy az előbbiek értelmében megállapított rakodóvágány hosszúságot kevesebb hosszú, vagy több rövidebb vágányra oszthatjuk-e el. E tekintetben a nézetek szétágazók, de újabban sok helyen előnyt adnak a 40—75<sup>m</sup> használható hosszúságú rövid rakodóvágányoknak. Ezeknek (160. ábra) az az előnyük, hogy egyes kocsikat a rakodási üzem nagyobb mértékű zavarása nélkül könnyen ki lehet venni és továbbítani, hátrányuk viszont, hogy a számos kitérőkapcsolás következtében az előállítási költségük nagyobb, több helyet foglalnak el és a kocsik kicserélése több időt és erőt igényel.

A hosszú rakodóvágányoknak felső határa 200<sup>m</sup> használható hosszúság, minthogy különben a kiszolgálás nehéz.

Hogy a rakodóvágányokon levő kocsikat az újonnan érkezőkkel kicserélhessék, teherkocsi felállítóvágányokról kell gondoskodni. A 117. ábrán föltüntetett állomáson az árúraktárhoz és a rakodóvágányokra ki-

állítandó kocsik számára közös felállítóvágány van. Nagyobb tömegáru-forgalom esetén nyilván a tömegáruforgalmat közvetítő kocsik számára szükségeseek külön felállítóvágányok.

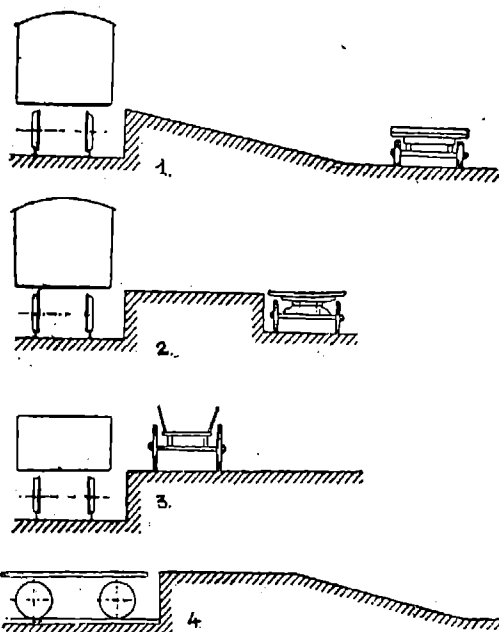


161. ábra.

A felállítóvágányokat szokták úgy elhelyezni, hogy két rakodóvágány közé helyeznek egy felállítóvágányt. Célszerűbb azonban az olyan elrendezés, amikor a felállítóvágányokat nem a rakodóvágányok között, hanem előttük (161. ábra) helyezik el. A 161. ábra szerinti elrendezésnél a lokomotív a 2. és 3. felállítóvágányra helyezi el a rakodásra

váró kocsikat. Azután kihúzza a 4–8. rakodóvágányokról a kocsikat az 1. vágányra és a gurítódombon áttolva szétosztja őket. A már kikezelt kocsik a 9. és 10. felállítóvágányra gurulnak, a még nem készek vissza rakodóvágányukra. Ezután a 2. és 3. felállítóvágányon levő kocsikat a gurítódomb segítségével elosztja a 4–8. rakodóvágányokra.

A teherkocsi felállítására szolgáló vágányok (2., 3., 9., 10.) hossza együttesen lehetőleg kétszer olyan nagy legyen, mint a rakodóvágányok (4–8) hossza.



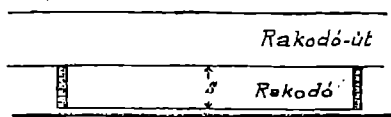
162. ábra.

#### c) *A nyílt rakodók és rakodólejtők.*

A nyílt rakodók és rakodólejtők a vasúti és közúti kocsik közötti átrakodás megkönnyítésére szolgáló építmények, amelyeknek felülete vagy a vasúti kocsi padozatának magasságában van (nyílt rakodók), vagy pedig fokozatosan emelkedik erre a magasságra (rakodólejtők). A nyílt rakodó és rakodólejtő többnyire az áruaktár folytatását alkotja (148. ábra), de előfordul különösen nagyobb állomásokon önállóan is.



Segítségükkel raknak: 1. nehéz darabárúkat, amelyek az árúraktár padozatát igen megterhelnék és az ellopás veszélyének kevésbé vannak kitéve; 2. tűzveszélyes árúkat, hordókat; 3. tömegárúkat, mint fát, ércet, szenet, követ; 4. járóműveket; 5. marhát; 6. hullát és 7. katonaságot.

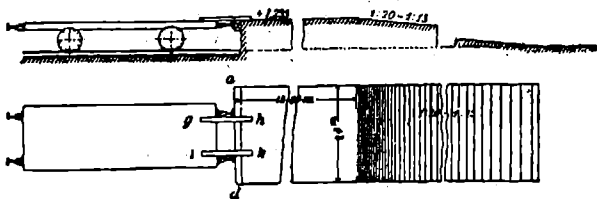


163. ábra.

A nyílt rakodók és rakodólejtők használati módját a 162. ábra tünteti föl. Az első 3 mód szerint történik az oldalrakodás, a 4-ik szerint a homlokrakodás. Erre különösen járóművek (bútorszállító kocsik, lokomobilok, automobilok, stb.) ki- és berakásakor van szükség. Az

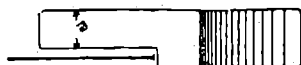
automobilok nagy értékére tekintettel fontosabb helyeken ilyen rakodókat, mint pl. az anhalti pályaudvaron Berlinben, befödnek. Legtöbbször a 2-ik elrendezést használják. Itt a vasúti kocsikból a közútra való átrakáskor és viszont általában nem kell az árúkat emelni.

A 163. ábra hosszirányú oldalrakodót, a 164-ik homlokrakodót, a 165-ik a kettő kombinációját tünteti föl. Élénk forgalom esetén hasonlóan, mint az árúraktáraknál, fűrészalakú rakodót is használnak (166. ábra).



164. ábra.

A nyílt rakodó *magassága* a pályaszín fölött egyezik az árúraktáréval, ne legyen több 1.1<sup>m</sup>-nél. (Mellékvasutakon 1.0<sup>m</sup>-re csökkenthető.) A közút felől a nyílt rakodó magassága 0.85—1.0<sup>m</sup> az út felszíne fölött. Homlokrakodónál a T. V. szerint a pályaszín fölött 1.235<sup>m</sup> magasság ajánlatos, hogy az ütközők fölött könnyebben lehessen a járóműveket



165. és 166. ábra.

a kocsikba betolni, illetőleg belőlük kihúzni. A rakodók *szélessége* (*s*) oldal- és homlokrakodás esetén legalább 4.0<sup>m</sup>, jobb, ha 5—6<sup>m</sup>, ha a rakodón nagyobb járóműveket meg kell fordítani, vagy bizonyos árúkat hosszabb ideig a

rakodón tárolnak, a szélesség 10<sup>m</sup> és e fölött. Figyelembe kell azonban venni, hogy oldalrakodás esetén 8.0<sup>m</sup>-nél nagyobb szélesség megnehezíti az átrakodást.

A nyílt rakodók és rakodólejtők *hossza* nyilván a kocsiforgalomtól függ. Előfordulnak 10, 15, 20<sup>m</sup> hosszúságban; ha farakodásra is szolgál a

rakodó, a hosszúság 30—100<sup>m</sup>, katonai vonatok céljaira 500—600<sup>m</sup> hosszú rakodólejtők szükségesek.

A rakodók feljáróinak *hajlása* a T. V. szerint (55. §) 1:20, legfeljebb 1:12. A rakodók legtöbbször földfeltöltésből állanak, a vágány felőli oldalon falazattal határolva. A falnak a legközelebbi vágány tengelyétől legálább 1·65<sup>m</sup> távolságra kell lenni.

#### d) Állatrakodók.

Állatoknak ki- és berakására kisebb állomásokon mozgatható állatrakodókat alkalmaznak. Nagyobb állatforgalom esetén helyhez kötött, épített állatrakodókat használnak. Az állatrakodókat úgy kell burkolni, hogy hatásos tisztításuk és dezinficiálásuk lehetséges legyen. Vízáthatlan burkolatot, elsősorban aszfaltot szoktak e célra alkalmazni. Az állatrakodók elhelyezésénél ügyelni kell arra, hogy a csorda odaterelése ne a felvételi épülethez vezető úton történjék. Az állatrakodó mögött rendszeren aklók vannak elhelyezve, ide terelik az állatokat, a honnan falazott lejtőn jutnak a kocsikba, vagy viszont. Az állatrakodók mellett sok helyen földött karámok (hodályok) vannak, amelyekben az állatokat etetik és itatják, anélkül, hogy a forró napnak kitéve volnának. Nagy városokban ezek a berendezések legtöbbször a közbiztonsággal kapcsolatosak és külön állatpályaudvart alkotnak.

#### e) Daruk.

A rakodók mellett nehéz tárgyak ki- és berakására legtöbbször darukat alkalmaznak, amelyek vagy helytállóak, vagy a síneken mozgathatók. Teherbírásuk rendszeren 10.000 *kg*-ig terjed. Angliában a darukat az áruháztárak kapui mellett helyezik el. Ott ez az elrendezés a darubrútforgalom szempontjából is fontos, mert e célra ott gyakrabban használnak nyitott kocsikat.

#### f) Szénrakodók.

A szénrakodók részben forgalmi, részben pedig már üzemi célra szolgálnak.

Egyes állomásokon a szeneskocsik gyors kirakására különleges berendezések vannak. A vágányok a széntároló hely fölött magasan fekszenek, a kocsikból a kiürítéskor a szén a mélyebben fekvő tárolóhelyre lecsúszik. A szénpályaudvarok szénecsúzákkal vannak kialakítva.

A szeneskocsiknak ilyen módon való kiürítése vasútiüzemi szempontból is igen előnyös. Az üzemi célokra szükséges szén azon a tájékon raktározzák (117. ábra), ahol a fűtőház van. Vasútiüzemi szempontból igen fontos, hogy a lokomotívoknak szénrel való ellátása lehetőleg gyorsan történjék, mert így a lokomotív az elmenetelre hamarabb kész van. Nagy forgalomban így módon lokomotívokat lehet megtakarítani.

A szénnek a tenderre való fölrakása légegyszerűbben *kosarakkal* való föladással történik. Mindenesetre haladás már, ha a szénrel megtöltött

kosarakat előzetesen *emelvényre* húzzák föl s így, mikorra a lokomotív az emelvény mellé áll, már fölülről öntik a szenet a tenderbe. Célszerű ezt az előzetes fölrakást lifttel végezni.

Nagy előny, ha a fűtőház közelében természetes magaslat van, ahová a vágányt föl lehet vezetni, tehát a szenekocsik vágányon jutnak fel a magaslatra (miskolci fűtőház) s onnan tölcser segítségével juttatják a szenet a tenderbe.

A szénnek tenderbe való rakása markolók közvetítésével, darukkal (szabadkai fűtőház) és pater noster módjára nagy átmérőjű kerékkel (Budapest-nyugati pályaudvari fűtőház) is történhetik.

A szénbányaállomásokon a szénnek a vasúti kocsikba való beeresztése tölcserék segítségével fölülről történik. E célból a kocsikat az osztályozó tölcseréi alá tolják (Felsőgalla, Salgótarján).

Hajóról vasúti kocsikba rendszeren markolóval rakják át a szenet.

## XIV. Üzemi berendezések állomásokon.

A fűtőháztelepen alkalmazott szénrakodók már az üzemi berendezésekhez tartoznak.

### 1. Lokomotívszínek.

#### a) Általános megjegyzések.

A lokomotívszínek, amiket fűtőházaknak is neveznek, arra szolgálnak, hogy bennük a lokomotívok addig, amíg a vonatra jutnak, az időjárás ellen védve legyenek s hogy ismét szolgálatképes állapotba jussanak.

A fűtőházban, illetőleg a fűtőháztelepen látják el a lokomotívokat szénrel és vízzel, a fűtőházban végzik el rajtuk a futójavításokat.

Amerikában a fűtőházak majdnem kizárólag javításokra szolgálnak. Az üzemképes lokomotívok, a tehervonatiak legtöbbnyire befűtve, a szabadban állanak.

Nyilvánvaló, hogy mennél célszerűbben van a lokomotívszín kialakítva, annál kisebb a lokomotív várakozási ideje. A berendezések eszerint az üzemi viszonyoktól függnék.

A fűtőházakban a lokomotívok számára *állások* vannak berendezve.

A fűtőház *nagysága*, illetőleg az *állások száma* oly módon állapítandó meg, hogy a lokomotívoknak mintegy 75%-a találjon bennük szállást. Olyan vonalak fűtőházaiban azonban, ahol nincs éjjeli forgalom, nyilván az összes lokomotívok számára kell a fűtőházban helynek lenni.

A T. V. 60. §-a szerint: Minden lokomotívállásnál legyen annyi hely, hogy a lokomotív mindegyik oldalán kényelmesen lehessen dolgozni.

A munka megkönnyítésére a fűtőházakban minden egyes lokomotívállásban a sínek között tisztítógödröt létesítenek. Ilyen módon a tisztító és a lakatos alulról kényelmesen hozzáférhet a lokomotív belső részeihez.



vezetékbe, amely lehet földalatti is, egyesítik. Ez a közös vezeték azután a füstöt a lokomotívszín mellett álló magas kéménybe vezeti. (*Fabel-féle füstelvezető rendszer.*) A kémény magassága 35—60<sup>m</sup>, fent 1·25—1·50<sup>m</sup>, lent pedig 1·50—1·80<sup>m</sup> széles. Egy kémény 16 álláshoz elegendő. Ilyen gyűjtő füstelvezetés elsősorban városok belsejében megokolt, mert itt az egyes alacsony kéményekből kiáramló füstgázok a környékre kellemetlenek, úgyszintén mélyebb bevágásban vagy hegyoldalon fekvő állomásokon, ahol a szél az egyes kéményekből kitóduló füstöt visszahajtana a fűtőházba. A lokomotívok begyűjtása ilyen elrendezésnél könnyebb, mint egyes kis kémények esetén. A levegő a színben tisztább, az ablakok nem kormozódnak be.

Ez a közös füstelvezetés azonban csak addig előnyös, amíg a berendezés jó karbantartására nagy gondot fordítanak. Így minden egyes lokomotív-kéménynek jól kell a közös füstvezetővel összekötnie, nehogy esetleg hideg levegő, ú. n. hamis levegő jusson a kéménybe s így a szívó hatást befolyásolja.

#### b) A lokomotívszínnek elhelyezése.

A fűtőházakat úgy kell az állomásokon elhelyezni, hogy a lokomotívoknak az érkező vonattól a fűtőházba és viszont a menele a többi vágányon lebonyolítandó forgalmat ne zavarja. Nagyobb forgalmú állomásokon és a rendező pályaudvarokon e célra külön *lokomotív-vágány* szolgál (117. ábra), sokszor külön vágány az érkező és külön az induló lokomotívok számára. Nagyforgalmú forduló személypályaudvarokon a váltólokomotív a vonat beérkezését a perronok végén alkalmasan elhelyezett csonkavágányon várja. A lokomotívszín ne legyen útjában későbbi állomásbővítéseknek és elhelyezése ne zavarja az állomás áttekinthetőségét.

A fűtőházak közelében kell elhelyezni a szénrakódókat a széntároló-helyekkel, a vízállomási berendezéseket a víztoronnyal, a vízdarukat és a tisztítógyödröket oly módon, hogy a lokomotívok tisztítása és felszerelése a menetirány változtatása nélkül legyen lehetséges.

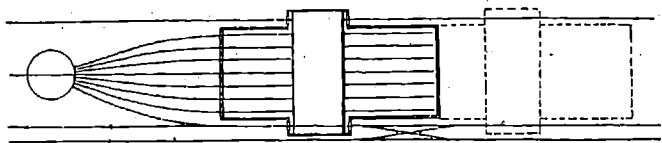
#### c) A fűtőházak alakja.

Ha a fűtőházban szükséges lokomotívállások száma nem nagy, a fűtőház alaprajza célszerűen *hosszú és négyzetes*. A lokomotívok az ilyen alaprajzú színbe vagy a homlokoldalon jutnak be fordítóköröngök, illetőleg kitérők segítségével, vagy pedig a hosszoldal felől tolópad segítségével (169. ábra). A tolópad a vágányokra merőlegesen mozog. A négyzetes-alaprajzú lokomotívszínből, ha minden egyes vágányra közvetlen bejárás van, csak kevés számú lokomotív helyezhető el. Ilyen elrendezésnél nem célszerű háromnál több vágányt egymás mellé helyezni és minden egyes vágányon, ha csak egyik végén van bejárás, legfeljebb 2, ha mindkét végén, legfeljebb 3—4 lokomotívt is lehet elhelyezni. Kétségtelenül több

lokomotívot lehet kényelmesen elhelyezni a színben, ha belsejében (169. ábra) tolópadot alkalmazunk.

A hosszúkás négyszögalaprajzú elrendezés általában jó térkihasználást enged meg, nagy áttekinthetést biztosít. Az ilyen lokomotívszín könnyen fűthető és világítható.

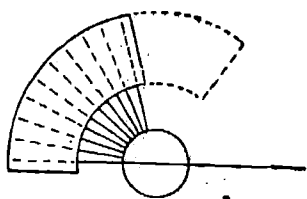
Több lokomotívállásszám esetén a *gyűrűalakú* fűtőházak az előnyösek (170. ábra). Építésük és üzemük olcsóbb, kiszolgálásuk egysze-



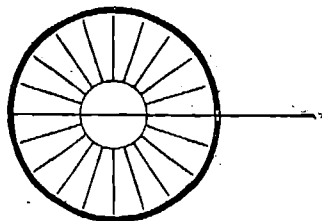
169. ábra.

rűbb, mint a hosszúkás négyszögalaprajzúaké. Igen előnyös tulajdonságuk, hogy könnyen bővíthetők. Éppen ezért csekély számú állás esetén is alkalmazzák ezt az alakú fűtőházat, hogy később az állások szaporítása könnyen legyen lehetséges. Kiszolgálásuk fordítókoronggal történik. Ha a gyűrű a félkört elérte, a lokomotívszínben az állások száma rendszeren nem több 30-nál. Hátrányuk, hogy kevésbé áttekinthetők s a sok kapu miatt nehezebben fűthetők.

Alkalmaznak végül *köralakú* fűtőházakat is a közepén fordítókoronggal, tehát a fordítókorong is földél alatt van (171. ábra). Ennek a rotundának egy kapuja van s ennek megfelelően egy kijáratú vágány van belőle. Ennek az elrendezésnek előnyei: kedvezőbb térkihasználás, nagy áttekinthetőség, kevés melegvesztés s a fordítókorong megvédése az



170. ábra.



171. ábra.

időjárástól. A lokomotív kéménye táján van a legtöbb munka és ennél az elrendezésnél ott van a legtöbb hely rendelkezésre. Hátrányai: a nagy építési költség, a részben kedvezőtlen világítás s az a körülmény, hogy bővítése igen nehéz, minthogy az csakis az állások meghosszabbításával lehetséges.

Az újabb modern fűtőházak kialakításában a régiekhez képest nagy a haladás. Az újabb fűtőházak világosabbak és szellősebbek, mechanikai segédeszközökkel jól vannak felszerelve, ennek következtében a lokomotívoknak sokkal gyorsabb szolgálatbahelyezését teszik lehetővé, mint a régebbiek.

#### d) A fűtőházak méretei.

Az egy lokomotívállásra szükséges terület függ a lokomotív hosszától és attól a követelménytől, hogy a lokomotív minden oldalán kényelmesen lehessen dolgozni. Az utóbbi célra köröskörül 1·5—2·0<sup>m</sup> széles terület szükséges.

Párhuzamos vágányok esetén, tehát négyszögalakú fűtőháznál, fővasúti lokomotívok számára legalább 5·0<sup>m</sup> állásszélességgel kell számolni. Ez a szélesség, ha közben alátámasztó oszlopok vannak, az oszlopok szélességével növelendő. A szín hosszfalának a legközelebbi vágány tengelyétől való távolsága rendszeren 3·5<sup>m</sup>. Ha pedig a vágányok összefutnak — gyűrű-, vagy köralakú fűtőháznál —, azon a helyen, ahol a lokomotív hengerei vannak (a belső faltól mintegy 3·2<sup>m</sup> távolságban), a vágányok közötti minimális távolság 3·65<sup>m</sup> (t. i. a megengedett gépszélesség 3·15<sup>m</sup>, a szükséges közbenső tér szélessége 0·5<sup>m</sup>).

Nálunk h. é. vasutakon a kétállásúnál nagyobb lokomotívszín már gyűrűalakú. A fordítókorong átmérője 10·0<sup>m</sup>, a körgyűrű belső vonalának sugara 30·6<sup>m</sup>, a szín belső szélessége 16·2<sup>m</sup>, a tisztítógödör hossza 13·0<sup>m</sup>. A belső falban 4·0<sup>m</sup> széles kapuk vannak. A kapukat támasztó falpillérek középvonalainak egymástól való távolsága 4·8<sup>m</sup>.

Fővasúti lokomotívszínek I. vagy II. rangúak. A fordítókorong átmérője I. rangúaknál 20<sup>m</sup>, II. rangúaknál 15·5<sup>m</sup>.

A lokomotívszín belső szélessége: I. r. 26<sup>m</sup>, II. r. 23·0<sup>m</sup>. A tisztítógödör hossza: I. r. 23<sup>m</sup>, II. r. 20·0<sup>m</sup>.

A fűtőház melletti széntér akkora legyen, hogy 12 heti szénkészlet rajta elférjen. A szénkészlet hozzávetőleges számításakor minden lokomotívra naponként átlagban 5—6<sup>t</sup> szenet lehet számítani. A szén fajsúlya átlagban 1·2, a felhalmozási magassága mintegy 2·0<sup>m</sup>.

## 2. Kocsiszínek.

A kocsiszínek egyes drágább kocsik felállítására, emellett az üzemi pályaudvarokon egész vonatok tisztítására és megvizsgálására szolgálnak. Az utóbbiak a kocsitisztítószínek különleges berendezésekkel és felszerelésekkel.\*)

A sínek a kocsitisztítószínekben, éppúgy mint a lokomotívszínekben, egész hosszukban munkagödör hosszfalaira vannak fektetve. Ezekben a gödörökben fűtőtestek vannak elhelyezve, amelyek a színt felmelegítik és a kocsik falvázán levő jégnek elolvasztását gyorsítják. A kocsitisztítószínek rendszeren olyan hosszúak, hogy minden egyes vágányon egy egész vonat, sőt néha egymás mögött kettő is felállítható.

A vágányok mellett vízzel megtöltött csatornák vannak, amelyekbe a munkások a kocsik tisztításakor súroló eszközeiket bemártják. Külön-

\*) Zelovich Kornél: A vasúti üzem. 135. oldal.

leges légvezetékekkel szívják ki a port a kocsik belsejéből (vacuum cleaner) és töltik meg a féklégtartókat komprimált levegővel.

A T. V. szerint (61§) a kocsisztítószínekben vízvezeték és fűtőberendezés ajánlatos. A színekben a vágányok egymástól való távolsága 4400<sup>mm</sup> alatt ne legyen.

### 3. Vízállomási berendezések.

#### a) Általános megjegyzések.

A lokomotívnak, hogy gőzt fejleszthessen, tehát hogy a vonatot továbbíthassa, élelemre és itatra van szüksége. Az élelme a szén, az itala a víz. Normális viszonyok között 10<sup>km</sup>-es szakaszon gyorsvonati lokomotív átlagban 1<sup>m³</sup>, tehervonati lokomotív pedig 1·5<sup>m³</sup> vizet gőzöl el.)\*

Az elhasznált víz pótlására a tenderben bizonyos vízkészletet visz a lokomotív magával, ez a készlet azonban csak az út egy részére elegendő. Útközben tehát az állomásokon való tartózkodási időt használják fel a vízkészlet pótlására. Ezzel szemben a rendszeren vitt szénkészlet a lokomotív egész útjára elegendő.

Azokat az állomásokat, amelyeken a vízkészletet kiegészítjük, *vízállomásoknak* nevezzük. Ezek különleges, ú. n. vízállomási berendezésekkel vannak felszerelve.

A vízelhasználás a hegyi vasutakon jelentékenyen nagyobb, mint a síkvölgyeken. Éppen ennek következtében a vízállomások távolsága széles határok között váltakozik.

	A vízkészlet kiegészítése		A vízszükséglet mérsékelt emel- kedésű szakaszon 100 <sup>km</sup> út után
	síkvölgyi pályán	folytonos nagy emelkedésen	
	á t l a g b a n (km)		
Gyorsvonati lokomotívoknál ...	100—180	} 50	} 5—8 m <sup>3</sup>
Személyvonati lokomotívoknál ...	70—120		
Tehervonati lokomotívoknál ...	30—60	25	} 10—20 m <sup>3</sup>
Tenderlokomotívoknál.....	25—40	15—20	

Ebből az összeállításból kiténik, hogy szomszédos vízállomások egymástól való távolságára a tehervonati vagy tenderlokomotívok használata mértékadó.

Természetesen mindazok az állomások, amelyeken lokomotívszínek vannak, vízművekkel föl vannak szerelve.

A víztermelésre rendszerint a vasút tulajdonában levő vízmű szolgál. Csupán kommunális vízműből való vízvételezés a vasutaknál egyrésről a

\*) Zelovich Kornél: A vasúti üzem. 25. oldal.



költségekre tekintettel, másrésről azért, mert az üzembiztosságért a vasút felelős, aránylag ritka.

Ezzel szemben gyakran a vasút vízműveivel a kommunális közigazgatás összeköttetésbe lép, hogy szükség esetén onnan kaphasson vizet (Szabadkán a város egyrészét a vasút vízműve látja el vízzel).

A tender megtöltésén kívül azonban a vasút még sok más célra igényel vizet, így: a lokomotívok, az állatszállító kocsik, tisztítására, az árnyékszékek öblítésére, a széntároló helyek öntözésére, műhelyi és gépi célokra és emellett még a szolgálati és lakóhelyiségeknek ivóvízzel való ellátása is feladata. Látni tehát, hogy a vasúti vízművek meglehetősen komplikált és ennek következtében költséges berendezést igényelnek.

### b) A víznek a kezelése.

A vizet vagy nyílt vízfolyásból, vagy mély kutakból nyerik és szivattyúberendezéssel nyomják föl a víztoronyba. Innen ágaznak szét az elosztó csövek a pályaudvarnak mindazokra a pontjaira, ahol vízre van szükség.

A tendernek a megtöltésére különleges berendezéseket, vízdarukat alkalmaznak, az egyéb célokra szükséges vizet közönséges vízcsap közvetítésével veszik.

Különösen gondosan kell kezelni és lehetőleg mély kutakból venni az ivóvizet. A magyar államvasút az Alföldön ú. n. artézi kutakból veszi az ivásra, valamint a vontatási célokra szükséges vizet. Az összes mély kutak száma a M. Á. V.-on mintegy 330.

A M. Á. V. vonalai mentén levő mélyebb *artézi kutak*.

	Mélység		Mélység
Szabadka ... ..	600·94 <sup>m</sup>	Püspökladány ... ..	275·14 <sup>m</sup>
Szajol ... ..	498·48 <sup>m</sup>	" ... ..	255·00 <sup>m</sup>
Békéscsaba ... ..	458·86 <sup>m</sup>	Tiszavárkony ... ..	254·40 <sup>m</sup>
Mitrovica ... ..	373·62 <sup>m</sup>	Pádé ... ..	251·00 <sup>m</sup>
India ... ..	371·30 <sup>m</sup>	Algyő ... ..	241·21 <sup>m</sup>
Kétegyháza ... ..	358·89 <sup>m</sup>	Kiskunfélegyháza ... ..	239·78 <sup>m</sup>
Berettyóújfalu ... ..	338·07 <sup>m</sup>	Hódmező-Vásárhely ... ..	237·25 <sup>m</sup>
Gyula ... ..	324·22 <sup>m</sup>	Szekszárd ... ..	233·20 <sup>m</sup>
Szolnok ... ..	322·50 <sup>m</sup>	Magyarcserna ... ..	231·00 <sup>m</sup>
Orosháza ... ..	320·00 <sup>m</sup>	Nagyszentmiklós ... ..	229·60 <sup>m</sup>
Kisújszállás ... ..	306·26 <sup>m</sup>	Kunszentmárton ... ..	224·00 <sup>m</sup>
Újszász ... ..	290·00 <sup>m</sup>	Mezőtúr ... ..	221·05 <sup>m</sup>
Bicske ... ..	290·00 <sup>m</sup>	Szatymaz ... ..	218·41 <sup>m</sup>
Nagykátá ... ..	279·00 <sup>m</sup>	Szegedrökus ... ..	216·79 <sup>m</sup>
		Rákos ... ..	210·00 <sup>m</sup>

Nyilvánvaló, hogy a lokomotívkazán táplálására szolgáló víznek is jó tulajdonságúnak kell lenni és szükség szerint mechanikai tisztátalanságoktól szűrés útján kell megszabadítani.

Savtartalmú vizet nem szabad használni, minthogy a kazánfalakat megtámadja. Egyébként minden víz tartalmaz, eltekintve desztillált földoldott sóktól, mint pl. a szénsavas mész, kénsavas meszet. Ezek az alkotórészek a víz elgőzölögtetése után iszap, vagy szilárd massa (kazánkő) alakjában a kazán, valamint a tűzcsövek falaira lerakódnak. Ezek a képződmények lényegesen csökkentik a tüzelőanyag kihasználását és előmozdítják a kazánlemez elhasználódását.

A kazánkőképződés megakadályozására a tápláló vizet sokszor kémikáliákkal, mint pl. égetett mésszel, szódával stb. tisztítják.

### *c) Szivattyúk.*

A vasúti vízművek szivattyúberendezése általában nem igen különbözik más üzemekétől. Mint hajtó erő szolgál kis telepeknél petróleummotor, de pulzométer is, amelyet a lokomotív gőze hajt (nálunk a vicinális vasutakon); nagyobb telepeken gazdaságosan dolgozó gőzszivattyúkat, vagy szívógázmotorokkal, illetőleg elektromotorokkal dolgozó szivattyúkat alkalmazunk.

### *d) Magasan elhelyezett víztartók.*

A víztartóknak, amelyeket legtöbbször víztornyokban helyeznek el, a városi vízbeszerzés berendezéseihez viszonyítva, semmi különös sajátossága nincs. A víztartókat vagy egészen beépítjük (Intze-tornyok), vagy legalább is beföldjük. Újabban tojásalakú vasból készült víztartókat befödés nélkül alkalmaznak. (M. Á. V. győri állomás, alagi műhely.) Az ilyen nem burkolt víztartókban nagy hidegben a vizet cirkulálni hagyják.

### *e) Vízdaruk.*

A lokomotívok számára szükséges vizet nem vezetik direkte a lokomotív kazánjába, hanem különleges víztartókba, amelyek a tenderen vagy magán a lokomotívon vannak elhelyezve. Ezeknek a víztartóknak vízzel való megtöltése vízdarukkal történik. Ezek öntött vasoszlopok vízszintes kiömlési csővel, amely forgathatólag van az oszlopon elhelyezve. A konzolszerű kar kiömlő nyílása a pályaszín fölött legalább 2'85<sup>m</sup>, új létesítményeknél legalább 3'00<sup>m</sup>, gyorsvonati lokomotívok használta darúnál pedig lehetőleg 3'4<sup>m</sup> magasságban legyen.\*) Amíg a daru nincs használatban, a konzolszerű kar párhuzamos a vágánnyal. Ha a lokomotív vizet kell vennie, a vízdaru mellett megáll, a kart a lokomotív felé kifordítják úgy, hogy kiömlő nyílásával a tender beömlő nyílása fölött legyen. Ekkor az elzáró tolattyút kinyitják és a nyomás alatt levő víz a darun át beömlik

\* Zelovich Kornél: A vasúti üzem. 26. oldal, 17. ábra.

a tenderbe. Minél bővebb a vízdaru csőve és minél nagyobb a tápláló víz nyomása, annál gyorsabban telik meg a tender.

Míg a régebbi vízdaruk percenként csak  $1^m$  vizet, az újak egészen  $5^m$ -ig terjedő mennyiséget adnak. A T. V. szerint gyorsvonati lokomotívokat tápláló daruknál percenként legalább  $5^m$  teljesítmény ajánlatos (59. §).

Ilyen módon vált lehetségessé, hogy gyorsvonati lokomotívok tápláló vizüket már két percen belül képesek kiegészíteni. De újabban már tehervonati lokomotívok számára is teljesítőképesebb vízdarukat építenek, mert ezeknél is kívánatos, hogy a közbenső állomásokon a vízvételzésben pár percet nyerjenek s így a tolatásokra több idejük legyen.

#### 4. Mérlegkészülékek.

##### a) Általános megjegyzések.

A vasúti üzemi berendezésekhez tartoznak a mérlegek is. Az egyes poggyászdarabok, gyorsárúk és darabárúk viteldíjának kiszámítása rendszeren a súly alapján történik. Ennek következtében mindenütt, ahol árúkat vagy útipoggyászt adnak fel, illetőleg kezelnek, mérőberendezések, mérlegek szükségesek.

Kocsirakományú tömegárúknál a súlynak megállapítása nem mindig szükséges, de itt is megtörténik, ha a feladó kívánja, vagy ha a viteldíjat a súly után kell kiszámítani. Sokszor maga a vasútállomás kívánja a mérlegelést, pl. ha attól tart, hogy a kocsi túl van terhelve.

A kocsirakományok legnagyobb részét azonban nem mérlegelik. Ezért nincs minden állomás egész kocsik mérlegelésére szolgáló szerkezettel, ú. n. *hídmérleggel* ellátva.

Poggyászdarabok mérlegelésére ma már általában mutató mérleget használnak, amelynek számtábláján mutató jelzi a súlyt. Teherbíróága 250—300 kg és rendkívül gyors üzeműt tesz lehetővé, bizonyos körülmények között azonban zavaroknak van alávetve.

Ez az oka, hogy korábban darabárú- és gyorsárúkezeléseknél, ahol a mérleg különösen kedvezőtlen hőmérsékviszonyok között dolgozik, a mutató mérleg alkalmazását nem engedték meg, minthogy nagy hidegben a valóságosnál kisebb súlyt mutatott. Újabban azonban, amióta szerkezetében nickelacélt alkalmaznak, nagy hőmérsékletingadozások esetén is megbízhatóan dolgozik.

##### b) Hídmérlegek.

A hídmérlegek korábban általában egy nagy merevített vaslemezről állottak. Ezen volt a két sín megerősítője.

Ez a lemez mérlegelő emelőkön fekszik és úgy van a vágányba beépítve, hogy kényelmesen lehet a mérlegelendő kocsit rátolni, a mérlegelés után pedig letolni. A lemezt egy tehermentesítő készülék

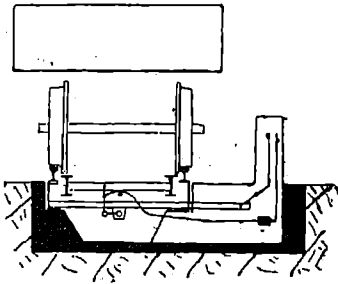
rögzíti meg. Amikor a rátolt kocsi a lemezen nyugvó állapotba jut, a tehermentesítő készüléket kikapcsolják, úgy hogy a lemez vertikális irányban szabadon mozog.

A vágány mellett mérlegházacska áll. Ebben van a mérleggerenda elhelyezve, amely rudak és emelők segítségével a mérlegelő emelőket van összeköttetésben. A mérlegcsészébe helyezendő súlyokkal vagy egy futósúly eltolásával lehet a súlyt megállapítani.

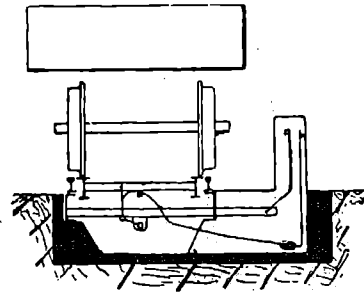
Ezeknél a hídmérlegeknél a sínek a lemez végén meg vannak szakítva, úgy hogy ezeket a hídmérlegeket *vágánymegszakításos hídmérlegeknek* nevezzük.

Olyan helyeken azonban, ahol a kérdéses vágányon a lokomotívok átjárnak és sokszor vannak tolatási menetek, az ilyen hídmérleg nem célszerű, minthogy a tehermentesítő készülék ellenére hamar használhatatlan állapotba jut.

Ilyen esetekben előnyben részesítik a *vágánymegszakítás nélküli hídmérlegeket*.



172. ábra.



173. ábra.

A T. V. szerint (57. §), ahol az áruforgalom szükségessé teszi, lokomotív által járható hídmérleget kell elhelyezni, de nem a fővágányokban. Ezek a hídmérlegek vágánymegszakítás nélkül létesítendők és önműködő jelzőkészülékkel látandók el. Elrendezésük az előbbihez hasonló. A főalkotó rész itt is a lemez. Ez azonban nem szolgál a sínek alátámasztásául, hanem ezeken belül van (172. és 173. ábra). A lemez oly mélyen fekszik, hogy a kerekek nyomkarimái fölötte érintése nélkül átmennek. Ha a kocsit mérlegelni kell, a lemez fölé tolják. Ezután a lemezt emelőszerkezet segítségével annyira fölemelik, hogy alulról a kocsi kerekek nyomkarimáihoz ütközik. Az emelést azután addig folytatják, hogy a kerekek a sínek fölött szabadon lebegjenek. Ekkor a kocsi nyilván teljes súlyával a lemezre nehezedik. A lemez itt is tartók és rudak közvetítésével a mérleggerendával van összeköttetésben, úgy hogy futósúly használatával a kocsi súlya megállapítható.

A vágánymegszakítás nélküli hídmérlegeket újabban kiterjedt mértékben alkalmazzák, de még mindig nagy alkalmazási területe van a vágánymegszakításos hídmérlegeknek is, különösen ott, ahol rövid idő

alatt számos megrakott teherkocsit kell mérlegelni; így pl. szénpálya-udvarokon, kikötőkben stb.

A hídmérlegeket nyilván a lömegárúforgalom céljaira szolgáló rakodóvágányok közelében, de nem a fővágányokban, célszerűen úgy kell elhelyezni (117. ábra), hogy a kocsik a rakodáshoz menet és jövet a hídmérlegen átmehessenek.

### 5. Rakodóminta.

A rakodóminták a rakodószelvény betartásának megvizsgálására szolgálnak. Ennek megfelelően a rakodóvágányok, a hídmérlegek és árúraktárak közelében helyezendők el. (T. V. 54. §.)

### 6. A pályaudvarok világítása.

Az üzemi berendezésekhez tartozik a pályaudvarok világítása is.

Az állomások világítása nem szorítkozik csupán a felvételi épületek, várótermek, szolgálati helyiségek és perronok világítására, hanem magában foglalja a kitérők, vágányok és jelzők kivilágítását is.

A felvételi épületek belső világítása nem igen különbözik más épületek világításától, ezzel szemben a pályaudvarok külső világításában már különleges követelményekkel kell számolnunk.

Mindenekelőtt a világító lámpásoknak magasán kell feküdniök, hogy fényük ne legyen vakító, élesen kivetődő árnyékok ne keletkezzenek és a színes jelzővilágok el ne homályosíttassanak.

Mindezek a követelmények elsősorban a rendező pályaudvarokon veendők figyelembe, ahol az üzem éppen éjjel a legélénkebb.

Kis állomásokat rendszeren közönséges petróleumlámpákkal világítanak. Nagyobb forgalmú állomásokon a külső világításra petróleumizzó-lámpákat használnak, amelyek kiválóan beváltak. Ezeknek segítségével a vágányok között és a perronokon ott is fényes világítás lehetséges, ahol gáz- vagy elektromosvilágítás nem áll rendelkezésre.

Ezeket a nagyfényű izzólámpákat 7—9<sup>m</sup> magas árbocokon függesztik föl. Az árboc lábánál petróleumtartó van beásva. A lámpás gázfejlesztőjéhez a petróleumot folyékony szénsav vagy komprimált levegő segítségével vezetik. Innen a petróleumgáz izzó égőhöz ömlik, amelynek harisnyáját fehér izzásba hozza. A gázképződést spirituszláng meggyújtása vezeti be, később az a meleg idézi elő, amelyet az izzó harisnya kisugároz. Az ilyen lámpák fényerőssége 700 normál gyertyafénynek felel meg.

Kisebb mértékben spirituszzólámpákat is használnak úgy külső, mint belső világításra. Más világítás hiányában egyes állomásokon eredménnyel használják a levegőgázt is.

Nagyobb állomásokon rendszeren gáz- vagy elektromosvilágítás van. Ilyen világítást a vasút házilág csak ott állít elő, ahol az gazdasági szem-

pontból megokolt. Legtöbbször világítógáz- vagy elektromos társaságokhoz csatlakozik a vasút és minthogy jó és állandó fogyasztó, árkedvezményben is részesül.

A gázvilágítás újabban az invert égők bevezetésével ismét tért nyert, miután egy ideig az elektromosvilágítás visszaszorította.

A verseny következtében azonban az elektromosvilágítás terén is lényeges javítás történt a 100 és 200 gyertyafényű fémszálas lámpák bevezetésével. Ezeket a vasutak általában ott használják, ahol az ívlámpák már túlerősek, ellenben a közönséges izzólámpák már igen gyöngék, így pl. perronokon és perronalagutakban.

A váltójelzők rendszeren petroleummal, egyes esetekben gázzal és kísérletképpen elektromos égővel vannak kivilágítva.

A többi jelzők kivilágítása majdnem kizárólag petroleummal történik.

## XV. Nagy pályaudvarok.

### 1. Általános megjegyzések.

Kisebb és közép nagyságú állomásokon, amint az előrebocsátottakból kiténik, a forgalmi és üzemi berendezések koncentrálására törekedünk, hogy ilyen módon az egységes vezetést és a gazdaságos üzemet biztosítsuk, ezzel szemben nagy pályaudvarok létesítésekor és bővítésekor a pályaudvar forgalmi és üzemi részeit egymástól függetlenül kell elhelyezni, olyan módon, hogy mindegyik rész bővíthető legyen. Természetesen gondolni kell arra is, hogy e részek, vonatoknak vagy vonatrészeknek átvezetése céljából, egymással megfelelő vágányösszeköttetések segítségével legyenek összekötve.

A nagy pályaudvarok berendezései négy főcsoportba oszthatók:

- a) *személypályaudvar* a személy- és poggyászforgalom lebonyolítására,
- b) *üzemi pályaudvar* a személyvonatok összeállítására és felszerelésére,
- c) *helyi teherpályaudvar* a helyi teherforgalom lebonyolítására és
- d) *rendező pályaudvar*, a tehervonatok összeállítására, felszerelésére és indítására.

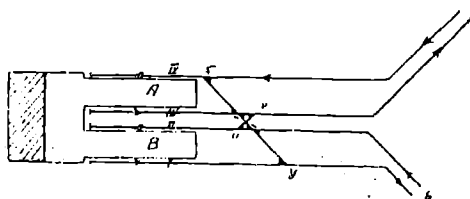
A gyorsárú-, a posta- és az állatforgalomnak a berendezései tulajdonképpen ezeknek a főrészeknek melléktagozatai, amelyek azonban gyakran különleges kezelést igényelnek.

### 2. A nagy személypályaudvarok.

#### a) A nagy személypályaudvarok alakja.

A nagy személypályaudvaroknak két fő típusa van: a *fejállomás* és az *átmenő állomás*. Nagy városokban a személypályaudvaroknak túlnyomó részben fejállomás alakjuk van. A fejállomás azonban nem mindig

végállomás, hanem sokszor átmenő vonatforgalomra is szolgál. Ilyenkor tehát bizonyos viszonylatokban a fejállomás közbelső állomás. Így pl. Budapesten a Keleti pályaudvar és a Déli vasút pályaudvara fej- és végállomás, a Nyugati pályaudvar ellenben, ha csak egy viszonylatban is, nevezetesen a keleti expresz vonat (a háborúban a Balkán-vonat) szempontjából átmenő forgalmú közbelső állomás.



174. ábra.

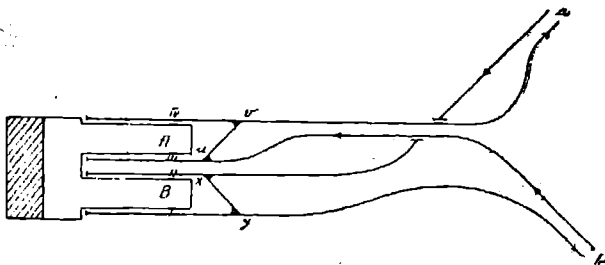
A 174. és 175. ábra tüntet föl olyan fejállomásokat, amelyek átmenő forgalmat is lebonyolítanak. A 174. ábra a régebbi típust

mutatja, amelynél az átmenő forgalom lebonyolítására a fővágányok közötti összekötések szintben való keresztezésekkel történnek, ezzel szemben a 175. ábra az újabban használt azt a típust tünteti föl, amelynél a szintben való keresztezések ki vannak küszöbölve.

A régebbi típus szerint (174. ábra) a  $b$  felől jövő átmenő vonat a II. vágányra jár be és az  $u-v$  vágányösszekötésen jár ki  $a$  felé, az  $a$  felől jövő átmenő vonat pedig a IV. vágányra jár be és az  $x-y$  vágányúton jár ki  $b$  felé.

Ennek az elrendezésnek a szintben való keresztezések következtében nyilván hátránya, hogy amikor a vonat kijár, a bejáratok és kijáratok egy részét elzárja, tehát az állomás teljesítőképességét csökkenti. Így pl. amikor a vonat a IV. vágányról  $b$  felé kijár, elzárja a  $b$  felőli bejáratot, valamint a II. és III. vágányról az  $a$  felé való kijáratot.

Ezt a hátrányt a 175. ábra szerinti elrendezés, amelyen szintben való vágánykereszte�ések nincsenek, kiküszöböli. Ennek az elrendezésnek még az a további előnye is van, hogy az utasoknak a tájékozódását megkönnyíti különösen akkor, ha a fejállomás csak a vonatok egy részére átmenő, a másik részére pedig végállomás. A 174. ábra szerinti elrendezésnél ugyanis az állomásról  $a$  felé menő vonatok az



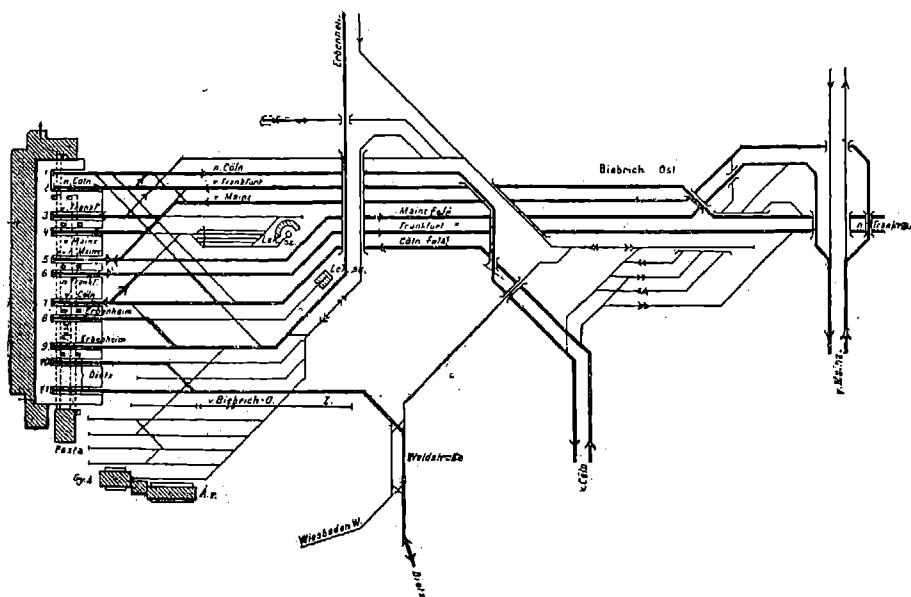
175. ábra.

A perron III. vágányáról indulnak, ha azonban  $b$  felől jövő átmenő vonat megy  $a$  felé, a B perron II. vágányáról indul és viszont az állomásról  $b$  felé menő vonat a B perron I. vágányáról, az  $a$  felől jövő átmenő vonat pedig  $b$  felé az A perron IV. vágányáról indul. Ugyanazon irányban menő vonatok tehát különböző perronokról indulnak. Ezt a hátrányt el

lehet kerülni olyan módon, hogy az átmenő vonatokat az állomásról induló vonatok kijáratí vágányára járatjuk be.

A 174. ábra szerinti elrendezésnél ilyen bevezetéstől legtöbbször üzembiztossági szempontból tekintenek el, ellenben a 175. ábra szerint szintben való keresztezés kiküszöbölésével, tehát az üzembiztosság veszélyeztetése nélkül lehetséges az ugyanabban az irányban közlekedő részben az állomásról induló, részben pedig átmenő vonatokat, ha nem is ugyanarról a vágányról, de ugyanazon perron mellől meneszteni.

Így a  $b$  felé menő vonatok a  $B$  perron I. és II. vágányáról az  $x - y$ , a  $a$  felé menők pedig az  $A$  perron III. és IV. vágányáról az  $u - v$  vágányösszekötés segítségével indulhatnak.



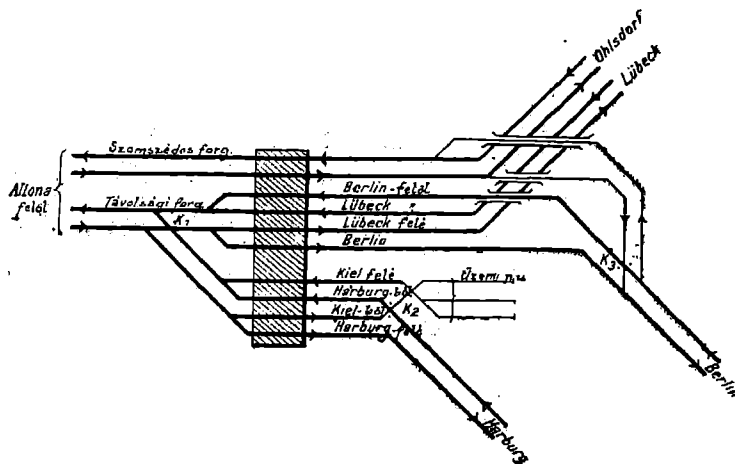
176. ábra.

Ha több vonal torkollik be az állomásba, a megfelelő vágánykifejlesztés nyilván jóval komplikáltabb.

A most említett alapelv szerint kialakított vágányzattal az első nagy fej-pályaudvarokat Németországban 1898-ban adták át a forgalomnak. Ezek voltak az *altónai* pályaudvar és a *drezdai* főpályaudvarnak egyik része. Ugyanezen az elven alapuló megoldás szerint épült újabban a *wiesbadehi* (1906.) és legutóbb a *stuttgarti* átalakított pályaudvar. Ellenben a régi fejpályaudvarok, a *braunschweigi*, a *müncheni* főpályaudvarok (1884.), a Majna melletti *Frankfurt* főpályaudvara (1888.), sőt legújabbán (1916.) a kontinens legnagyobb személypályaudvara a *lipcsei* elrendezésénél is (26 perronvágány) a régi 174. ábra szerinti típust tartották meg.



A *wiesbadeni* pályaudvar elrendezését a 176-ik ábra mutatja. Ez a pályaudvar végállomás a *dietzi* és *erbenheimi*, ellenben átmenő állomás a rajnajobbpárti *cölni* és *frankfurti* vonalakra. A *mainzi* vonal vonatainak egy részére végállomás, a másik részére pedig átmenő állomás Cöln felé. A dietzi és erbenheimi vonal pályaudvari vágányai a jobb szárnyon egymás mellett vannak elhelyezve, a cölni, a frankfurti és mainzi vonalaké úgy, hogy középre a mainzi vonal vágányai jutnak. A Mainzból jövő vágány mellett van a Frankfurtból jövő és e mellett a Cöln felé menő. Ily módon Frankfurtból Cöln felé az átmenet fővágánykeresztezés nélkül lehetséges. Hasonlóan a Mainz felé menő vágány mellett van a Frankfurt felé menő és a Cöln felől jövő, úgy hogy itt nincs a direkt közlekedésnek akadálya. Az érkező és induló vonatoknak száma, a 36 átmenő vonatot kétszeresen számítva, 240. A személyforgalomra 10 perronvágány áll rendelkezésre, tehát az egy vágányra eső terhelés 24 vonat.



177. ábra.

A lebonyolítandó forgalom módját véve figyelembe, bizonyára helyesebb lett volna Wiesbadenben átmenő állomást létesíteni. Ettől eltekintve az összerendezés célszerű, az egyes létesítmények s különösen a felvételi épület elrendezése mintaszerű. Csupán a II—V. vágányok közötti perronok, valamint a poggyázperronok szélessége nem elegendő nagy forgalom esetén.

Az *átmenő* pályaudvaroknak, ha kocsiatmenetek a különböző szakaszok között ki vannak zárva, igen egyszerű a vágányzatuk. Komplikáltabb a vágányhálózat, ha közvetlenül a pályaudvar előtt a vonalak egyesülnek, vagy ha az egyik vonalról a másikra vonatok mennek át, szóval a csatlakozó (102., 103. és 104. ábra) és keresztező állomásokon (105. és 106. ábra).

Az átmenő típusú nagy személypályaudvarok közül a *hamburgi* főpályaudvar általános elrendezését mutatjuk be (177. ábra).

A pályaudvar baloldalán torkollik be a négyvágányú hamburgi városi vasút Altona felől. E négy vágány közül a két szélső a szomszédos, a két belső pedig a távolsági forgalomra szolgál. A pályaudvar előtt  $K_1$ -nél a két távolsági vágány két főcsoportra, majd mindegyik két alcsoportra oszlik. A Berlinből és Harburg (Bréma, Hannover) felől jövő vonatok egészen Altonáig közlekednek, ugyanígy lesz a Lübeck felől jövő vonatokkal is a lübeck-bücheni vasút államosítása után. Ezzel szemben a *Kiel* felől Altonán át jövő vonatokra a pályaudvar végállomás. Ezeket a vonatokat az üzemi pályaudvarokba viszik és ott a visszatérésre előkészítik. A távolsági forgalom 8 perronvágányon bonyolódik le 208 vonattal, tehát átlagban minden egyes vágány 26 vonattal van megterhelve. A hamburgi főpályaudvart 1906. dec. 4-én adták át a forgalomnak. A szintben való keresztezések nincsenek teljesen kibüszkőbölve. Szintben való keresztezés van  $K_1$ -nél, ahol az altonai távolsági vonal két főcsoportra oszlik, továbbá  $K_2$ -nél, ahol a kiel-i vonatokat az üzemi pályaudvarba vezetik és végül  $K_3$ -nál, ahol a berlini fővonalról a szomszédos forgalmú vonatokat elágaztatják. Nyilvánvaló, hogy mindezek a szintben való keresztezések, különösen a  $K_2$ -nél levő, hátrányai a vágánykifejlesztésnek és az állomás teljesítőképességét csökkentik. Ez a körülmény annál is nagyobb súllyal esik latba, minthogy a pályaudvarnak nagy a megterhelése, úgy hogy egymás mellett fekvő ugyanazon irányú két fővágányt szükség szerint felváltva is használnak.

A végállomásoknak egyik igen érdekes példája a már említett Grand Central Terminal New-Yorkban, a világ legnagyobb személypályaudvara.\*)

Ez az állomás az 1871-ben létesült régi állomás helyén épült, amelyet időközben már 1900-ban kibővítettek. A New-Yorkba bevezető négyvágányú irány szerinti üzemi vonal New-York külső részén mint magas vasút, a Park Avenue alatt pedig alagútban vezet a 42-ik utca állomás felé (178. ábra). Az állomás szűk volta miatt a vonatok szerelvényét vissza kellett tolatni Mott Haven állomásra.

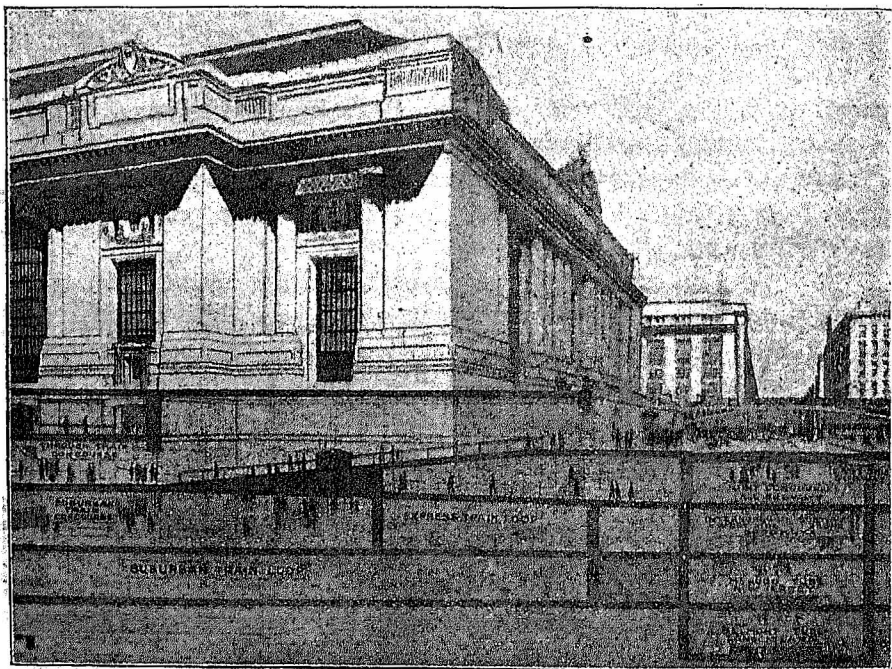
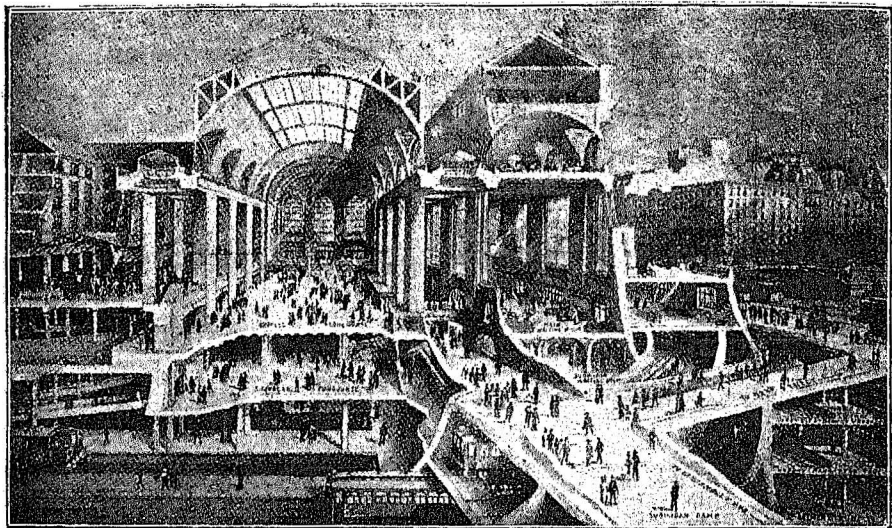
Ilyen módon az óriás mértékben fellendült forgalmat nem voltak képesek lebonyolítani. A nagyszabású átalakítási terv alapja tehát az volt, hogy az érkezett vonatokat ne kelljen kitolni, hanem az állomás végén körpályán, az ú. n. loopon az állomás túlsó oldalára vezetni s az ott létesítendő felállító vágányokon elhelyezni.

Azelőtt a vasút a földalatti bevezetés ellenére gözüzemű volt. 1902-ben azonban a Park Avenue alagútban a füst következtében nagy szerencsétlenség történt, úgy hogy a társulat a newyorki zónában elektromos üzemet vezetett be.

\*) Halmos Jenő: A Grand Central Terminal. Az amerikai Magyar Mérnök- és Építész-Egylet értesítője. 1911. november hó. 5. szám.



A felvételi épület magassága az utcavonal fölött  $32^m$ , mélysége az utcavonal alatt  $21^m$ . Az épület vázszerkezete úgy van méretezve, hogy arra idővel még 20 emeletet lehet építeni. A váróterem alapterülete  $1235^m^2$ , a concourse-é  $2420^m^2$ .



179. ábra.

A pályaudvar területe fölött (178. ábra) minden utcát teljes szélességében áthidaltak, úgy hogy ilyen módon a vasút rendkívül értékes építőtelkeket teremtett. Igen valószínű, hogy az új állomás kereken 45 millió dollárnyi költségének tekintélyes része ezen az úton megtérül.

A második pályaszín létesítése mintegy 1 millió  $m^3$  földkiemelést és 1,300.000<sup>m</sup> sziklarobbantást tett szükségessé. Az amerikai mérnöki tudománynak egyik legnagyobb diadala, hogy ezt az óriási munkát a folyton üzemben tartott vágányok mellett és alatt sikerrel megoldotta.

A felvételi épület körül a szomszédos utcákhoz képest jelentékeny magasságban pályaudvarutcat vezettek.

A pályaudvar a 42-ik utcán 5-féle közúti, illetőleg városi vasúttal van összekötve. A körülfutó utca szintjében van a magas vasút, alatta a rendes közúti villamos, az express pályaszínnel direkt kapcsolatban van a newyorki városi földalatti vasút, a subway, ez alatt a Hudson és Manhattan Tube és legalul a Long Islandba vezető földalatti vasút.

### *b) Egy vagy több személypályaudvar.*

Régebben a magánvasuti szisztéma idejében, amikor a nagy városokba különböző vasúttársaságok vonalai torkolltak be, mindegyik vasutársaságnak külön pályaudvara volt. Így pl. Budapesten a volt osztrák-magyar államvasút pályaudvara a mai nyugati pályaudvar volt, a magyar államvasúté eléinte a józsefvárosi, később a keleti p. u., amelyet megépítésekor központi pályaudvarnak neveztek, a déli vasúté pedig Budán a déli vasúti pályaudvar. Ezek a pályaudvarok, amint a főlemlített példák is mutatják, alakra fejállomások voltak.

A fejlődés folyamán, a magánvasutak államosítása után, egyes vasúti gócpontokon a betorkolló pályák részére egyetlenegy közös személypályaudvart létesítettek, amelyen a különböző vonalakra át lehetett szállni, esetleg egyik vonalról a másikra közvetlen vonatokkal való átmenet is lehetőségessé vált.

Az a törekvés, hogy az egy vasúti gócpontba beágazó különböző vonalak személyforgalmát egy pályaudvarba egyesítsék és bonyolítsák le, teljesen megokolt. Csakhogy ennek az egyesítésnek határa van.

Nyilván nem célszerű az összes betorkolló vonalnak egyetlenegy fő- vagy ú. n. központi pályaudvarba való egyesítése akkor, ha a pályaudvar ily módon üzemi szempontból túl van terhelve és ezt a túlterhelést még a pályaudvar esetleges bővítésével se lehet megszüntetni.

A pályaudvari vágányokat ugyanis, még ha a terület rendelkezésre is áll, nem lehet tetszőlegesen szaporítani.

Láttuk, hogy ha csupán 2 kétvágányú pálya torkollik be egy állomásba, milyen szövevényes módon lehet a szintben válto keresztvezéseket kiküszöbölni. Már pedig nagy forgalmat üzembiztosan és zavar nélkül csakis ilyen vágánykifejlesztés esetén lehet lebonyolítani.

Elképzelhető, hogy a vágánykifejlesztés milyen komplikált feladattá válik, ha a betorkolló pályák száma nagy.

Emellett, amint különben erre a körülményre már a felvételi épületek elhelyezésekor rámutattunk, az igen nagy szélességű pályaudvarokon az utasok által a szélső vágányokig megtett út igen nagy és a tájékozódás is nehéz.

Mindezek a nehézmények különösen akkor lépnek előtérbe, ha olyan nagyterjedelmű fejáallomás létesítéséről van szó, amelynek átmenő vonatforgalma is van, tehát bizonyos forgalmi vonatkozásokban közbenső állomás.

Cauer szerint\*) említésre méltó és a jövőbeli tervezésekre figyelmeztetésül szolgálhat, hogy a német vasutak egyes gócpontjain már elérték azt a határt, amit egy pályaudvar még teljesíthet.

Exempla trahunt. A Majna-melletti Frankfurt város főpályaudvarán az eredetileg elhelyezett 18 vágányt 24-re kell szaporítani. Ezáltal bizonyára lényeges javulás fog beállani a forgalom lebonyolítása szempontjából, de bizonyos nehézségek, amelyek a nagy szélességgel függnek össze, csak fokozódni fognak, úgy hogy a főpályaudvar tehermentesítéséről is gondoskodni kell.

A frankfurti pályaudvarnál is szélesebb az új lipcsei főpályaudvar.

A 26 perronvágánnyal rendelkező pályaudvarba az összes betorkolló pályák vágányait *vonat szerint* vezelték be. Minthogy e pályaudvart alig három éve adták át a forgalomnak, várni kell még annak a megállapításával, hogy miképpen fogja a forgalmat lebonyolítani. Azt azonban már ma is meg lehet állapítani, hogy a lipcsei főpályaudvar össz-elrendezése, főképpen az egyes pályáknak külön-külön való bevezetése, nem mondható célszerűnek. Lipcse geográfiai helyzeténél fogva kétségtelen ugyanis, hogy a ma még nem nagymértékű átmeneti forgalom a jövőben növekedni fog. Valóban különös, hogy amikor Németországban fejpályaudvarok kialakítása tekintetében már előzőleg *Altonában* és *Wiesbadenben* utánzásra méltó elrendezéseket létesítettek, a lipcsei főpályaudvar vágányelrendezését úgy tervezték, hogy a fővágányok szintben való keresztezését nem küszöbölték ki. Nagyon érthető tehát, hogy a pályaudvar tervezetét, amelynél eredeti alakjában, még a postavágány szintben való keresztezésének kiküszöböléséről sem gondoskodtak, a fővágányok szintben való keresztezése miatt dr. *Schroeder* és *Goering* a berlini Verein für Eisenbahnkunde ülésén\*\*) éles, de jogosult kritikának tették ki. A lipcsei főpályaudvarnak ezen hibák következtében vágányai számával arányos teljesítőképessége nem lesz.

Bajorország fővárosának, Münchennek főpályaudvara már szinte jó ideje nem felel meg a forgalmi követelményeknek, úgy hogy a betorkolló pályák egy részének személyforgalmát egy előretolt pályaudvarba kellett terelni és a pályaudvar átépítését vették tervbe, a későbbi jövőre pedig

\*) Personenbahnhöfe 115. oldal.

\*\*) Glasers Annalen. 1906. Bd. 58. o. 43—45.

a pályaudvari berendezések tovább menő megosztására gondolnak. Helyesen állapítja meg a vonatkozó emlékirat,\*) hogy minden pályaudvar, akármilyen nagyszerűen is legyen kialakítva, egyszer eléri azt a határt, amelyen túl már többé bővíteni nem lehet. Bizonyos meghatározott időponttól kezdve tehát a további forgalmi növekedés eltereléséről kell gondoskodni.

Való, hogy mindezek a példák átmenő vonatforgalommal bíró fej-pályaudvarok. Mindezekben az esetekben megfelelően kialakított átmenő pályaudvar, amelyben ugyanannyi és épp akkora forgalmú vonalak torokollnak be, bizonyára akadály nélkül bonyolítaná le a forgalmat. De fel kell említeni, hogy a porosz-hesszeni államvasutak kénytelenek az átmenő cőlni főpályaudvart forgalmának egy részétől tehermentesíteni, minthogy a beékelt pályaudvart már nem lehet tovább kibővíteni. Kétségtelen azonban, hogyha elegendő terület állana rendelkezésre, a megfelelően kibővíthető átmenő pályaudvar még hosszú ideig képes volna a növekedő forgalmat akadálytalanul lebonyolítani.

Mindezeket figyelembe véve, a legtöbb nagyforgalmú városban célszerű a betorkolló vasúti vonalakat egy főpályaudvarba bevezetni és legfeljebb különleges esetekben, nevezetesen fejállomások esetén, kell a túlterhelést forgalommegosztással elkerülni.

Egészen más azonban a helyzet a világvárosoknál, mint London, New-York, Páris, Berlin, Bécs és talán Budapest metropolisoknál.

Ilyen helyeken, amint találóan jegyzi meg Cauer, az összes betorkolló vonalakat egy központi pályaudvarba koncentrálni, csak laikus hozhatja javaslatba.

Ezekben az óriási városokban az összes vasúti vonalaknak egy pályaudvarba való bevezetése, ha egyáltalán lehetséges volna, vágány- és perronelrendezések monstrumára vezetne. Az ilyen elrendezés elsősorban az utasoknak volna kényelmetlen, mert a vonataikba való jutás végett a pályaudvaron belül hosszú utakat kellene megtenniök.

Azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a forgalomnak a világváros egy pontjára való akkumulálása az odavezető utcák megengedhetetlen túlterhelését vonná maga után. Emellett nyilvánvaló, hogy ilyen óriási városban egyetlenegy pályaudvar a világváros, valamint külvárosai lakóinak legnagyobb részére igen messze feködnék.

Mindezekből a megfontolásokból az következik, hogy a forgalmi teljesítménynek bizonyos mértékéig törekedni kell az összes vonalakat és vonatokat egy főpályaudvarba bevezetni, ezzel szemben azonban az óriási világvárosoknál a forgalmat meg kell osztani és a forgalom-akkumulálással fellépő nehézségeket ezzel a módszerrel, a divide et impera elv alapján kell leküzdeni.

Nagy városokban, ahol a meglévő pályaudvarok teljesítőképessége:

\*) Denkschrift für den Münchener Hauptbahnhof. Ausserordentliches Budget 1912—1913.

csekély, a forgalom megosztásakor elsősorban a távolsági és szomszédos forgalom elválasztására, illetőleg megosztására gondolnak.

A pályaudvarok megfelelően kialakított részébe vezetik be a távolsági vonatokat és másik külön részébe a szomszédos forgalmat közvetítőket, esetleg egyik pályaudvarba a távolsági vonatokat, a másikba a szomszédos forgalmukat.

Igy pl. Berlinben a potsdami és a stettini pályaudvarral kapcsolatban külön pályaudvarokat létesítettek a helyi és szomszédos forgalomra és ezáltal az anhalti és stettini főpályaudvarokat a szomszédos forgalomtól egészen szabaddá tették.

Budapest nagyvasúti forgalmi viszonyainak javítása érdekében is célszerű lesz olyan megoldást tanulmányozni, mely a javulást a távolsági és szomszédos forgalom elválasztásával akarja elérni.

### c) Átmenő- és fejpályaudvarok teljesítőképessége.

Kétségtelen, hogy az átmenő pályaudvarok teljesítőképessége általában nagyobb lehet, mint a fejpályaudvaroké.

Nagy városokban, amint a budapesti példa is mutatja, bizonyos időszakokban — nálunk a reggeli, déli és esti órákban — halmozódnak a vonatok. Ennek a sűrű forgalomnak a lebonyolítása állítja a nagy személypályaudvarokat nehéz feladat elé.

Ilyen sűrű forgalom lebonyolítására, a tapasztalat szerint, az átmenő pályaudvar teljesítőképesebb, mint a fejpályaudvar. Az e tekintetben végzett összehasonlító vizsgálatok azonban igen sokszor a fejpályaudvar hátrányára nem objektív alapon történtek. Összehasonlítottak ugyanis megfelelő vágánykifejlesztésekkel és üzemi pályaudvarral tervezett átmenő pályaudvarokat, kedvezőtlenül elhelyezett, megfelelő üzemi pályaudvar nélkül szűkölködő régen épített fejpályaudvarokkal.

Természetes, hogy ilyen összehasonlítások az átmenő pályaudvar nagymértékű fölényét mutatták.

Tárgyilagosan végzett összehasonlító számítások, azután, mint amilyeneket *Denicke*\*) és dr. *Schroeder*\*\*) végeztek, ezt a fölényt nem falálják olyan nagymértékűnek. Ezekből a vizsgálatokból kitűnik, hogy ha megfelelően vannak berendezve, a fejpályaudvarok is eléggé teljesítőképeseek.

*Denicke* az összehasonlításban azonos feltételekből indult ki. Így mind a két esetben feltételezte, hogy minden irányban két személyperronvágány áll rendelkezésre és természetesen azt is fel kellett tételeznie, hogy a fejpályaudvarnak jól elhelyezett teljesítőképes üzemi pályaudvara van.

Minden egyes vonatnak a perron melletti tartózkodási idejét 6 percre vette föl.

\*) Zentralblatt der Bauverwaltungen, 1911. No. 10. S. 60—68.

\*\*) Glasers Annalen, 1911. 15. Sept. No. 822.



Ez a fölvtétel a berlini friedrichstrassei állomáson történt megfigyelések szerint a legerősebben igénybe vett gyorsvonaloknál is megfelelő, ha a személyperronokon kívül poggyázperronok is vannak.

*Denicke* arra az eredményre jutott, hogy az átmenő pályaudvaron egy perronvágány teljesítőképessége óránként 6, a fejpályaudvaron pedig 5 távolsági vonat.

A fejpályaudvarok teljesítőképességére három faktornak van döntő jelentősége:  $\alpha$ ) a perronelrendezésnek,  $\beta$ ) az üzemi pályaudvarral való összekötésnek és  $\gamma$ ) magának az üzemi pályaudvarnak.

Az állomáson a személyvonat kezelésére szükséges idő három részből adódik össze: a bejárat, a tartózkodás és a kijárat időtartamából. A tartózkodás ideje nem számítható, minthogy az a ki- és beszálló utasok, valamint a ki- és berakandó poggyász számától függ. Erre tehát huzamosabb megfigyelés szükséges és *Denicke* ezen az alapon vette fel a hatperces tartózkodást.

Másképpen van a helyzet a bejárat és kijárat időtartamával. Úgy a bejárat, mint a kijárat folyamán a vonatok váltakozó sebességgel haladnak és pedig a bejáratkor csökkenő sebességgel egészen a megállásig, a kijáratkor pedig növekedő sebességgel.

A megfelelő időtartamok kiszámítására *Wichert*\*) adta meg az útmutatást.

A lokomotív vontatta vonat mozgásának számítása annyiban bonyolult, hogy az indításkor az elérhető gyorsulás a növekedő menetsebességgel csökken, a fékezéskor ellenben fordítva, a vonat lassítása a csökkenő sebességgel nő. A be- és kijáratkor előfordulható különbségek azonban, különösen a szokásos menetsebességek határai között, csekélyek. Ezen az alapon *Wichert* megengedhetőnek tartja, hogy a bejáratkor a lassítás és a kijáratkor a gyorsítás egyenletesnek vétessék föl. Ez a megokolt fölvtétel azután lehetővé teszi a be- és kijárat időtartamának kiszámítását.

*Wichert* szerint a pályaudvar üzemének kellő biztossága érdekében, ha mindegyik irányban csak egy személyperronvágány áll rendelkezésre (ez az eset a városi vasutak közbelső állomásainál), az állomásnak olyan hosszúnak kell lenni, hogy a kijáratnál jelzőig előre húzott vonat vége és a bejáratnál jelző között a bejáratnál jelzőhöz teljes sebességgel érkező vonat kétszeres fékútjának megfelelő távolság legyen. Ebből a föltevésből indul ki *Denicke* is.

A forgalmi utasítás szerint  $80 \frac{\text{km}}{\text{óra}}$ -nál nagyobb sebességgel haladó vonatok hossza nem lehet több 44 tengelynél,\*\*) azaz 11 négytengelyű kocsinál. *Denicke* ezek továbbítására két gyorsvonati lokomotívtól vesz föl.

\*) Glasers Annalen 1900. Band 46. No. 549. S. 89.

\*\*) Zelovich Kornél: A vasúti üzem 138. oldal.

és a járóművek átlagos hosszát  $20\cdot5^m$ -re tételezve föl, az alapul veendő vonat hosszát  $266\cdot5$ , kereken  $270^m$ -ben állapítja meg.

A gyorsvonat indítási gyorsulása általában  $p = 0\cdot18^m/sec^2$ , a fékezés okozta lassítás pedig *Wichert* vizsgálatai alapján  $\gamma = 1\cdot0^m/sec^2$ .

Ha a vonat sebessége  $v^{km/dra}$ , a fékút  $\frac{v^2}{2\gamma}$ . *Denicke* a berlini városi vasút kanyarulati viszonyaira, valamint a vonatok sűrű egymásutánjára tekintettel  $v = 50^{km/dra}$  sebességgel számított és az előjelzőt  $500^m$ -re tételte föl a bejáratí jelző előtt. A vonatnak a bejáratkor a sebessége tapasztalat szerint olyan mértékben csökkent, hogy az  $50^{km/dra}$  ( $13\cdot9^m/sec$ ) sebességgel haladó vonat a bejáratí jelzőhöz  $35^{km/dra}$  ( $9\cdot7^m/sec$ ) sebességgel érkezik és amikor a perron kezdetéhez ér, sebessége még mindig  $30^{km/dra}$  ( $8\cdot3^m/sec$ ). Ezen az alapon számítja ki a bejárat idejét, majd a kijárat időtartamát és az eredmény két egymást követő vonat közt kereken  $4'$  intervallum, illetőleg az állomáson  $6'$  tartózkodással, kereken  $10'$ . Ezt a teljesítőképességet a berlini városi vasúton valóban el is érték.

Ezen az alapon mindenekelőtt az átmenő pályaudvar teljesítőképességét állapítja meg, amelynél mindegyik menetirányban két perronvágány áll rendelkezésre és azt találja, hogy ebben az esetben a vonatok  $5'$ -enként követhetik egymást.

A fejpályaudvar teljesítőképessége nagy mértékben függ az üzemi pályaudvar kiképzésétől és helyzetétől. A legiőbb fejpályaudvarnak legfőbb baja az üzemi pályaudvar elégtelen volta. Ennek az oka legtöbbszörre az, hogy külön üzemi pályaudvar eredetileg nem is volt, a személypályaudvaron kisebb berendezések szolgáltak erre a célra, amelyek a korábbi csekély mértékű forgalomnak úgy ahogy megfeleltek, a fellendült forgalom igényeit azonban már nem tudják kielégíteni.

*Denicke* összehasonlító vizsgálatában természetesen mintaszerűen kiképzett és kedvezően elhelyezett üzemi pályaudvart tételez föl.

Kétségtelen, hogy fejpályaudvarba a vonatnak óvatosabban kell bejárnia, mint az átmenő pályaudvarba. Éppen ezért a lokomotívvezető lépcsőzetes fékezéssel úgy mérsékli a sebességet, hogy az előjelzőhöz  $50^{km/dra}$  sebességgel érkező vonat sebessége a perron kezdetéig fokozatosan  $15^{km/dra}$  ( $4\cdot2^m/sec$ ) sebességre csökken. Útjának utolsó részét mintegy  $1^m$ -re a vágányzáró baktól átlagban  $30^{km/dra}$  ( $8\cdot3^m/sec$ ) sebességgel futja be. Megfigyelések alapján felvehető, hogy a lokomotívvezető a perron mentén a vonatot  $15^{km/dra}$  ( $4\cdot2^m/sec$ ) sebességgel vezeti és a vágányzáró bak előtt csak mintegy  $50^m$ -rel fékez erősen, hogy megálljon.

A kiürült vonatszerelvénynek kihúzásakor *Denicke* szerint a vonatnak  $15^{km/dra}$  ( $4\cdot2^m/sec$ )-nál nagyobb sebessége nincs. Az üres vonat indításakor a gyorsulást  $p_1 = 0\cdot1^m/sec^2$  értékkel veszi számításba. Az eredmény, amint előrebocsátottuk, hogy fejpályaudvaron egy perronvágány teljesítőképess-

sége óránként 5 távolsági vonat, azaz a vonatok, ha két perronvágány áll minden irányban rendelkezésre, 6'-enként követhetik egymást.

Ha a pályaudvar teljesítőképességét a tömeges forgalom következtében növelni kell, nyilván a perronvágányok számát szaporítani kell. Ez a szaporítás fejpályaudvarokon legtöbbször könnyebben vihető keresztül, mint átmenő pályaudvarokon.

Amennyiben azonban a forgalom növekedése folytán olyan új vonatokat kell a pályaudvarba bevezetni, amelyek a kijáratokat keresztezik, akkor nagyobb számú perron esetén nyilván a vonatok bejárásával kapcsolatos forgalmi nehézségek nőnek, úgy hogy hosszabb üzemi szünetek közbeiktatása válik szükségessé. A menetrendek készítésekor tehát erre a körülményre ügyelni kell.

Általában azt lehet mondani, hogy nagy városokban, ahol a vonatok feloszlanak és ahonnan a vonatok indulnak, a fejpályaudvaroknak mindig meg lesz a nagy jelentősége. Ha azonban a pályaudvart a vonatok átmenetben érintik, a fejpályaudvar teljesítőképessége az átmenőéhez képest jelentékenyen háttérbe szorul.

Dr. *Schroeder* hivatkozott tanulmányában *Denicke* vizsgálatait kiegészíti. Megállapítja, hogy az előjelzőnek a bejáratí jelzőtől  $500^m$  távolságban való felvétele megokolt lehet olyan vonalakon, ahol a nagysebességű személyvonatokon kívül tehervonatok is közlekednek, csupán személyvonatokkal járt vonalakon ellenben, ahol az összes vonatok automatikus átmenő fékkel közlekednek és különösen ott, ahol, mint pl. a fejpályaudvaroknál, már az állomás előtt kell a sebességet csökkenteni, ez a távolság túlnagy. Nyilvánvaló eszerint, hogy a bejárat időtartamának *Denicke* által kiszámított értéke lényegesen csökkenthető, ha a berendezéseket megfelelően alakítják ki.

Éppúgy az üres vonatszerelvény kihúzásának időtartamát is túlnagynak tartja dr. *Schroeder*. *Denicke* ugyanis abból indult ki, hogy az üres vonat indításakor a gyorsulás  $p_1 = 0.1^{m/sec^2}$  és hogy az üres vonat kihúzásakor a sebesség nem lehet nagyobb, mint  $15^{km/óra}$ . Dr. *Schroeder* szerint a fejpályaudvar teljesítőképességének fokozása céljából semmi akadálya sincs annak, hogy az üres vonatok kihúzására erősebb lokomotívokat alkalmazzanak  $0.2^{m/sec^2}$  indítási gyorsulással és a menetsebességet is minden aggodalom nélkül lehet a kétszeresre,  $8.4^{m/sec}$ -ra fokozni, ha a kihúzó lokomotív átmenő fékberendezéssel van felszerelve.

Ezen az alapon dr. *Schroeder* arra az eredményre jut, hogy fejpályaudvarokon is lehetséges a vonatoknak 5'-es időközökben való követése.

Ez az eredmény egyébként általános megfontolások alapján is plauzibilis. Ha ugyanis az eddig szerzett tapasztalatok alapján is koncedáljuk is, hogy a vonatok bejárata a fejpályaudvarba valamivel több időt igényel, mint az átmenő pályaudvarba, viszont az üres szerelvény kijáratkor ezt az idővesztést be lehet hozni.

Dr. *Schroeder* nyomatékosan kiemeli, hogy mindezek a megállapítások olyan fejpályaudvarokra vonatkoznak, amelyekben az összes érkező vonatok feloszlának, illetőleg az összes induló vonatok menete bennük kezdődik.

*a) A személypályaudvarok legcélszerűbb elhelyezése.*

A személypályaudvarok elhelyezésének tárgyalásakor mindenekelőtt distinguishingálni kell, hogy a távolsági és szomszédos forgalom egyesítve van-e vagy nincs.

Középnagyságú és nagy városokban a betorkolló pályákon általában úgy a távolsági, mint a szomszédos forgalom lebonyolódik. A személypályaudvar legcélszerűbb helyének általában a városnak azt a részét tartják, amelyben az üzleti élet koncentrálódik. A pályaudvar ilyen központos elhelyezése nyilván a város környékén lakó tisztviselők szempontjából is előnyös.

Ez a környéki forgalom világvárosokban, különösen Angliában és Amerikában óriási dimenziókat ölt.

Előfordul olyan eset is, hogy nagy városokban a kiránduló utasoknak is nagy a kontingense, különösen akkor, ha a nagy városban vagy a környékén sok a látni való. Ez az eset van pl. Münchennél. A kirándulónak az újtjai rendszeren nem vezetnek az üzleti negyedbe. Olykor ezt a körülményt is figyelembe veszik. Így pl. a Chemin de Fer de L'ouest Párisban a nagy idegenforgalomra tekintettel annak] idején az Esplanade des Invalides-on, tehát a politikai és társadalmi élet centrumában, ahol a legtöbb látni való van, épített nagy pályaudvart.

A személypályaudvarnak a város szívében való elhelyezése azonban a vasúttársaságok szempontjából bizonyos mértékig hátrányos.

A beépített terület ugyanis rendkívül drága és az építési hely korlátozott. Az üzemi pályaudvar nem helyezhető el a személypályaudvar közelében, ilyenformán az üres szerelvények által megtett vonatkilométerek száma, tehát a hasznót nem hozó teljesítmény, nagy. A vonalvágányoknak a városon keresztül való vezetése nehéz és költséges feladat. Előfordul, hogy a pályaudvarba vezető vonalakat föld alatt kell vezetni s így ezen a részen elektromos üzemre kell áttérni, mint pl. New-Yorkban és Párisban.

Mindezek a nehézségek és nagy költségek azonban a vasúttársaságokat nem ijesztik el a személypályaudvarnak a város belsejébe való vitelétől, ha azáltal a forgalomnak lényeges növekedése remélhető, vagy ha attól lehet tartani, hogy különben versenyző vasúttársaság elvonja a forgalmat.

Ha azonban a távolsági forgalomtól a szomszédos forgalom teljesen el van különítve — ez a rendes eset az óriási világvárosokban —, akkor célszerű a szomszédos forgalmat bevezetni a város belsejébe s erre a célra a város különböző helyein pályaudvarokat létesíteni.

A távolsági forgalomra szolgáló pályaudvar ebben az esetben a város középpontjától messzebb fekszik, minthogy a távolsági utasoknál az útjukra áldozott időhöz képest a pályaudvarból a városba és vissza tett útnak időtartama általában nem esik latba.

Természetesen ugyanezek a szempontok mértékadók meglevő pályaudvarok átalakításakor is.

A személypályaudvaroknak a nagy város belsejéhez közelebb, vagy attól távolabb elhelyezésére tapasztalat szerint nagy mértékben befolyást gyakorol az a körülmény, hogy az illető helyen a magánvasúti, vagy az államvasúti rendszer uralkodik-e.

Azokban az országokban, illetőleg nagy városokban, ahol a magánvasutaknak nagy a versenye, a személypályaudvarok bővítésekor általában arra törekednek, hogy azok lehetőleg maradjanak meg régi központos helyükön, sőt, ha lehet, még beljebb menjenek velük a város szíve felé. Ezáltal ugyanis nagy forgalmat képesek magukhoz vonni. Ezt a folyamatot látjuk Londonban, Párisban és New-Yorkban.

*Kemmann* érdekes tanulmányában\*) kimutatja, hogy a Londonba betorkolló angol magánvasutak személypályaudvaraiknak lehetőleg a város szíve felé előretolása érdekében az ezzel járó költségektől egyáltalán nem rettentek vissza. Így a Great-Eastern vasút főpályaudvarát 550<sup>m</sup>-rel, a London and South Western vasút 2500<sup>m</sup>-rel, a South-Eastern vasút pedig 4200<sup>m</sup>-rel tolta előre. Párisban az Orleansi vasút 1900-ban 3500<sup>m</sup>-rel hosszabbította meg a vonalát a városba befelé a Qai d' Orsay-ig. A legnagyobb szerű példa erre a Pennsylvania vasút behatolása 1910-ben New-Yorkba a Hudson alatt. Ennek a vasútnak végállomása ugyanis azelőtt New-Jerseyben volt, ahonnan a Hudsonon át gőzkomppal történt az összekötés New-Yorkkal.

Ezzel szemben az tapasztalható, hogy az államvasúti rendszerrel bíró országokban, illetőleg nagy városokban általában megvan a törekvés a személypályaudvarokat külső területre kitolni. A vasúttársaságra a pályaudvar kifelé helyezése azzal az előnnyel jár, hogy olcsóbb telken épít, a felszabaduló nagyértékű belső telkek eladásából nagy a nyeresége, és sokkal könnyebben teljesítőképesebb pályaudvart, esetleg a fejpályaudvar helyett átmenőt tud létesíteni.

Németországban, ahol az államvasúti rendszer uralkodó, nagyobb városok személypályaudvarainak kibővítésekor általában tapasztaljuk, hogy a nagyobbára fejpályaudvarokat ezen alakjuk megtartásával régi helyüktől 500—1000<sup>m</sup>-rel kifelé tolták: így a frankfurti pályaudvart 550, az altonait 400, a wiesbadenit 700, a stuttgartit 400<sup>m</sup>-rel. Az átmenő pályaudvarok közül kifelé tolták a darmstadtit 750, a baselit (badeni p. u.) 650, a karlsruheit és heidelbergit 1000<sup>m</sup>-rel.

\*) Der Verkehr Londons. Berlin, 1892.

Ezen pályaudvarok közül egyesek az élénk távolsági forgalom mellett igen erős szomszédos forgalmat is lebonyolítanak.

A kifelé való helyezés különösen a szomszédos forgalom érdekében nem ajánlatos.

A müncheni főpályaudvar átalakítására vonatkozó fentebb hivatkozott emlékirat nem tartja helyesnek azt a javaslatot, hogy a pályaudvar kereken 950<sup>m</sup>-rel kifelé tolassék. Az új pályaudvar ebben az esetben 2125<sup>m</sup>-re volna a Marienplatz közepétől. „Az üzleti városrésztől ez a nagy távolság különösen a szomszédos forgalom szempontjából lesz igen érezhető, úgy hogy előreláthatólag nem lesz elkerülhető legalább a szomszédos forgalmat a jelenlegi pályaudvarba bevezetni“,\*) — mondja az emlékirat.

Budapest főváros személyforgalmi viszonyainak javítása érdekében a szomszédos forgalmat a nagy személypályaudvarokról esetleg a létesítendő gyorsvasúttal közösen használt vonalon célszerű lesz a város szívébe, a belvárosba, bevezetni, annál is inkább, mert ennek a városrésznek közepétől mind a nyugati, mind a keleti pályaudvar mai helyén is már 20<sup>km</sup>-t meghaladó távolságban fekszik.

A pályaudvarok kifelé vagy befelé helyezésének kérdésében a városrendezési szempontok is figyelembe veendők. Nyilvánvaló, hogy a városrendezési terv kialakítására előnyös a pályaudvarok kifelé tolása. A város fejlődésének a vasút okozta akadályai ezáltal megszűnnek, építésre alkalmas értékes területek felszabadulnak, a régi pályaudvar által keresztbe metszett utcarészek keresztülvezethetők. Emellett az új pályaudvar létesítésekor már eleve lehet gondoskodni arról, hogy a vasúti forgalom a városit ne zavarja, sőt célszerű berendezésekkel lehetővé tehetik a belső városi forgalmat közvetítő járóműveknek a nagy vasúthoz való csatlakozását.

Az utas közönség természetesen mindig a kihelyezés ellen lesz. Küzd ellene, célszerűtlennek tartja.

Nyilván az ő szempontjából is különbséget kell tenni közép nagyságú, nagy és világváros, meg távolsági és szomszédos forgalom között.

Kétségtelen, hogy nagy városokban a meglevő pályaudvarokáthelyezése nemcsak az érintett városok gazdasági viszonyait, hanem az egész városi forgalmat s a városfejlesztési tervet is nagy mértékben befolyásolja. Természetes tehát, hogy nagy pályaudvarok terveinek kialakításakor a publikum kívánságait is meg kell hallgatni. Igaz ugyan, hogy minden érdeket kielégítő tervet készíteni alig lehetséges. Ebben a körülményben találja magyarázatát, hogy az újabb nagyszabású pályaudvarok a vasúti üzem szempontjából nem mindig teljesen kielégítőek.

További nehézségek merülnek föl a tervek végrehajtása alkalmával

\*) Denkschrift über den Münchner Hauptbahnhof. S. 91.

az átépítés folyamán. Kétségtelen ugyanis, hogy az átépítés ideje alatt az üzemet akadálytalanul fenn kell tartani.

A régi időből való pályaudvarok legtöbbszörre az utak és utcák szintjében fekszenek, a pályaudvarba bevezető vonal ennél fogva az utakat és utcákat szintben keresztezi. Az átépítés alkalmával nyilván ezeket a szintben való útkeresztezéseket ki kell küszöbölni. *Grüttefein*\*) már 1888-ban a hannoveri pályaudvar ismertetése alkalmával követelte, hogy a szűkebb városi területen belül az utcák szintben való keresztlezését kiküszöböljék. Ma a nagy pályaudvarok átalakítása alkalmával már nemcsak a szűkebb városi területen belül, hanem a külső területeken is, valamint általában a város közelében el kell kerülni az utaknak szintben való keresztlezését. Ez a művelet történhetik a vasút vagy az út fölemelésével, illetőleg lesüllyesztésével. Ha a vasút körül beépített területek vannak, az utak vagy utcák emelése, illetőleg süllyesztése korántse egyszerű, sokszor pedig kivihetetlen feladat.

A pályaudvarok átalakításakor ennél fogva általában az a kérdés, hogy a beépített területen a vasutat emeljük-e vagy süllyesszük.

A pályaszín emelése, tehát a magas vasút, a süllyesztéssel szemben a vasútra általában bizonyos előnyökkel jár. Az építés végrehajtása ugyanis egyszerűbb és olcsóbb, különösen ha a süllyesztésnél talajvízzel kellene megküzdeni.

Viszont olykor a pálya süllyesztése, illetőleg a földalatti vezetés mutatkozik célszerűbbnek. Így, ha az átalakítás céljaira szükséges terület vagy horribilis áron, vagy egyáltalán nem szerezhető meg, pl. nagy városok belső területén. A Pennsylvánia vasutat azért kellett a föld alatt a Hudson medre alatt New-Yorkba átvezetni, mert a Hudsonon keresztül nem lehetett hidat építeni.

Kétségtelen, hogy a városi forgalom szempontjából a vágányok földalatti vezetése lényegesen kedvezőbb, mint a magas vasút. Nemcsak a nagy zajtól és füsttől szabadul meg ugyanis a város, de a városfejlesztési terv is kevésbé függ a pálya helyzetétől.

A német- és osztrák vasutak a nagy pályaudvarok átalakításával kapcsolatban a beépített területeken a pályaszint általában emelték. Angliában, Londonban, Liverpoolban, Glasgowban, Edinburghban stb. a magas vasúttal szemben előnyt adtak a földalatti bevezetésnek. Párisban az Orleans és a L'ouest vasútnak a város belseje felé való említett meghosszabbítása, úgyszintén Brüsszelben az északi és déli pályaudvarok összekötése, földalatti vonallal történt.

Ausztriában viszont előfordult az a különös eset is, hogy eredetileg magasan elhelyezett pályaudvart később lesüllyesztettek. Bécsben a mai *Ostbahnhof* (a régi győri pályaudvar) annak idején a szimmetria kedvéért

\*) Centralblatt d. Bauverwaltungen. 1888. S. 350.

a vele szomszédos Südbahnhoffal egyforma magasságban épült. Az 1867—1870. években azonban az Ostbahnhof-ot az út szintjére süllyesztették le, hogy az akkor épült új teherpályaudvarral egy szintben legyen és hogy a vonal emelkedési viszonyait is javítsák.

### e) Az üzemi pályaudvarok.

A személyvonatokat az üzemi pályaudvaron állítják össze. A személyvonatok garnitúrájának összetétele tulajdonképpen a *vonatképző terv*\*) alapján történik. Ez állapítja meg, hogy az egyes vonatokban hány és milyen osztályú kocsi, milyen sorrendben és milyen felszereléssel foglal helyet.

Az üzemi pályaudvar megfelelő kocsiszínekkel, olajgázgyárral, akkumulátortöltőteleppel, a vonatok előfűtésére, a személykocsik kisebb javítására stb. szolgáló berendezésekkel, az érkező személyvonatgarnitúrák elhelyezésére és szétszedésére, valamint a kocsiknak tisztítása, világítóanyaggal és vízzel való felszerelése után az induló személyvonatok szerelvényének a vonatképző terv szerinti összeállítására és téli időben előfűtésére is szolgál. Az üzemi pályaudvaron van a személyvonati lokomotívok fűtőháza.

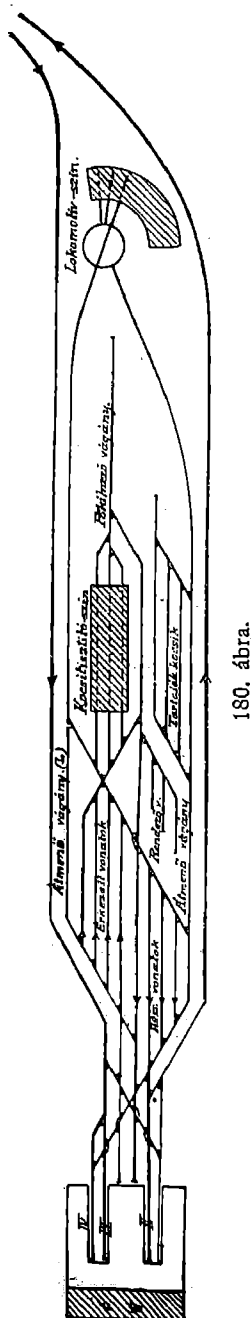
Eszerint az üzemi pályaudvar a személyvonatok rendező pályaudvara.

Az üzemi pályaudvar tipikus alakját a 180. ábra tünteti föl.

Az üzemi pályaudvar itt a fejalakú végállomásnak közvetlen közelében van és a fővágányok között van elhelyezve.

A személypályaudvarban az I. és II. perronvágányok az induló, a III. és IV. vágányok pedig az érkező vonatok számára szolgálnak. Ha pl. a III. vágányra bejár a vonat, az utasok kiszállása és a poggyász kirakása után az üres szerelvényt a vonat lokomotívja kitolja a csarnokból az *érkezett vonatok* vágánycsoportjába. Ezután a lokomotív a felső *átmenő* vágányon a lokomotív-színbe megy. Az érkezt vonatszerelvényt a munkások kisöprik és a durvább piszoktól megtisztítják. Ezután tolató lokomotív tolja a garnitúrát a *kocsitisztító szin*-be. Itt a kocsik külső oldalait melegvízbe mártott kefékkel lesúrolják, az alvázakról pedig az esetleges

\*) Zelovich Kornél: A vasúti ü em. 135. oldal.





havat és jeget lekotorják. Egyidejűleg légnyomásos és légritkításos berendezések segítségével a port a kocsik belsejéből is eltávolítják. Miután a tisztogatási munkálatokkal elkészültek, a tolató lokomotív a szerelvényt kihúzza a *főkihúzó vágányra* és ennek segítségével, valamint a *rendező vágányok* igénybevételeivel a vonalképző tervnek megfelelően összeállítják a vonatot. Az összeállítás megtörténte után a tolató lokomotív betolja a vonatot a *kész vonatok* számára szolgáló vágánycsoport egyik vágányára. Itt töltik meg a gáztartókat olajgázzal, illetőleg itt rakják be a kocsikba az elemes akkumulátorokat és télen itt fűtik előre a kocsikat. Az indulási idő előtt mintegy félórával a tolató lokomotív betolja a vonatot a csarnok I. vagy II. vágányára, ahol az utasok beszállhatnak. Ezután a vonatlokomotív az alsó átmenő vágányon kijön a lokomotívszínből és rájár a vonatra. A fékpróba elvégzése után megtörténik az indulás.

Az érkezett vonatok vágánycsoportjában a felállítóvágányok számát a menetrendnek és a szerelvények tartózkodási idejének figyelembevételével lehet megállapítani. A felállító vágányok hosszát a közlekedő vonatok hosszúsága állapítja meg.\*) A felállító vágányok egymástól távolsága sokszor 45<sup>m</sup>, de ajánlatos 5—6<sup>m</sup>, sőt egyes esetekben még ennél is nagyobb távolsággal számítani.

A főkihúzó vágány rendszeren 80 tengelynek felel meg, tehát mintegy 400<sup>m</sup> hosszú. A rendező vágányok hossza egyenként ne legyen kisebb 400<sup>m</sup>-nél. A rendező vágányok összes hosszúsága a maximális tengelyszámú vonat hosszúságnak felel meg.

A kocsisztító színben a vágányok távolsága  $\cong 4\cdot4^m$ , de jobb ha 5—5<sup>5</sup><sup>m</sup>.

A felállító vágányok között minden második közbenső területen szükségesek: vízvételvező helyek mintegy 40<sup>m</sup>, légszívó helyek 14—20<sup>m</sup>, előfűtési csőkapcsolások 70—100<sup>m</sup> és gázvezetéktöltő állások 14—20<sup>m</sup> távolságban egymástól.

Az üzemi pályaudvaron sokszor vannak vágányok külön vonatok, valamint az ú. n. *tartalékkocsik* számára, amelyekkel nagy forgalom esetén a vonatszerelvényt megerősítik. Gyakran külön kocsiszín van a szalonkocsik, valamint a nagy hidegben alkalmazott fűtő kazánkocsik számára. Természetesen gondoskodni kell a hivatalnokok és munkások számára megfelelő tartózkodási helyekről, valamint anyagszállókról is. Az üzemi pályaudvar fűtőháztelépén nyilván víztorony is szükséges.

Az üzemi pályaudvarnak kétségtelenül a legkedvezőbb elhelyezése, amit a 180. ábra is feltüntet, a fővágányok között van. Ebben az esetben ugyanis a vonatszerelvény kihúzása, valamint a kész vonatok betolása a rendes vonatforgalom zavarása nélkül lehetséges.

A régebbi nagy személypályaudvarokkal kapcsolatban korántse találjuk a most leírt berendezéseket. Építésük idejében ugyanis az üzemi

\*) Zelovich Kornél: A vasúti üzem. 138. oldal.

pályaudvari berendezések jelentőségét kevésre becsülték. A vonatszerelvények felállítására szolgáló vágányokat, a tisztításra és felszerelésekre szolgáló berendezéseket a perron közelében helyezték el. Itt pedig, amikor a forgalom növekedése következtében bővíteni kellett volna őket, rendszeren nem volt annyi hely rendelkezésre, hogy célszerű kialakítás lehetséges lett volna. Sőt igen sokszor a perron bővítésének éppen ezek az üzemi berendezések állottak útjában, úgy hogy csak ritkán volt nekik világos, áttekinthető és egységes elhelyezésük. A budapesti nyugati és keleti pályaudvaron az ú. n. *műszaki kocsihivatal* látja el a vonatszerelvények tisztítását és felszerelését. Berendezései már a hely hiánya miatt sem felelnek meg a nagy személyforgalom igényeinek.

Újabbán, különösen nagy városokban mindinkább arra törekszenek, hogy az üzemi pályaudvart a külvárosokba helyezték ki úgy, ahogyan az Angliában már jó ideje szokás. Ezáltal természetesen a főszemélypályaudvar és az üzemi pályaudvar között az üres meneteljesítmény meglehetősen nagy lesz, de viszont ilyen módon lehetséges az üzemi pályaudvar berendezéseit egységesen nagyszabású terv szerint kialakítani.

Az üzemi pályaudvaroknak a perronvágányoktól való távolsága főképpen ott nagy, ahol a személypályaudvarok behatolnak a város belséjébe. Így pl. Londonban ez a távolság: a Great-Eastern vasútnál  $6.5^{km}$ , a London and South-Western vasútnál  $6.1^{km}$ , a South-Eastern vasútnál pedig  $9.7^{km}$ .

New-Yorkban a Pemsylvania vasút üzemi pályaudvara az East-River túlsó oldalán  $5^{km}$ -re van a főszemélypályaudvartól, míg a Grand-Central vasút, amint említettük, nagy áldozatok árán a perronvágányok közelében helyezték el felállító vágányokat, hogy az üres menetek költségeit megtakarítsa.

Németországban a legújabbán épített pályaudvaroknál is aránylag csekély ez a távolság. Így a perron végétől az üzemi pályaudvar elejéig ez a távolság Hamburgban mintegy  $0.3^{km}$ , Stuttgartban és Drezdában  $1.2^{km}$ . Charlottenburgban (Grunewald)  $1.5^{km}$ , Berlinben a Schlesischer Bahnhofnál (üzemi p.u. Rummelsburgban)  $5.0^{km}$ , Cölnben (Deutz)  $1.7^{km}$ , Münchenben  $2.7^{km}$ .

A perron közvellen közelségében van az üzemi p. u. Wiesbadenben Darmstadtban és Lipcsében. Ennek a lényegesen kisebb távolságnak abban van a magyarázata, hogy a személypályaudvarokat a beépített terület határán helyezték el s így az üzemi pályaudvar részére szükséges terület megszerzése a személypályaudvarhoz közel nem okozott nehézséget.

#### f) Póstapályaudvarok.

Személyvonataink általában posta- és gyorsárus kocsikat is visznek magukkal. Újabbán a gyorsárút, ahol csak gazdaságosan keresztülvihető, gyorstehervonatokkal továbbítják és ezekhez a vonatokhoz póstakocsikat is adnak. A póstaszállítás túlnyomó része azonban személyvonatokkal tör-

ténik már csupán a nagyobb sebességnél fogva is. Természetesen tehát a póstaforgalom a személypályaudvarban vagy annak közvetlen közelében bonyolítatik le.

A póstának rendkívül megnövekedett forgalma következtében nyilván az eredeti egyszerű pályaudvari póstaberendezések ma már nem megfelelők. Nagy pályaudvaraink kiépítéskor tehát külön pályaudvari póstaberendezéseket, esetleg külön póstapályaudvarokat létesítenek olyan méretekkel, hogy az ünnepi nagy forgalmat is le tudják bonyolítani. A postarakodóperronok célszerűen fűrészalakúak, vagy rövid nyelvperronok közös kereszt-perronnal. 34—40<sup>m</sup> hosszúság elegendő 2 négytengelyű, vagy 3 háromtengelyű postakocsi számára.

Nagy városokban a pályaudvari postalétesítmények vagy a személypályaudvarokhoz (Hamburg fő p. u., Berlin Schlesischer Bahnhof), vagy pedig az üzemi pályaudvarhoz (Drezda, Cöln) csatlakoznak. Nálunk a nyugati p. u.-hoz csatlakozóan van külön póstapályaudvar.

### 3. A nagy teherpályaudvarok.

#### a) Általános megjegyzések.

Közepes forgalmú állomáson (117. ábra) a helyi árúforgalmi berendezések közvetlenül a személyforgalmi berendezésekhez csatlakoznak. Nagyobb forgalom esetén azonban az árúforgalomnak a személyforgalomtól való elválasztása egyenesen kívánatos. Ilyenkor tehát külön teherpályaudvart létesítenek.

Nagyobb pályaudvarok újjáépítése, illetőleg kibővítése alkalmával arra kell törekedni, hogy a pályaudvar főrészeit egymástól elválasztva és függetlenül fejlesszük ki, természetesen oly módon, hogy mindegyik rész bővíthető legyen. De egyszersmind gondoskodni kell az egyes részek kellő vágányösszekötéséről, hogy vonatokat vagy vonatrészeket egyszerűen átállíthassanak.

Különösen a személy- és teherpályaudvarok szétválasztása és független helyzete fontos. Az 1910. évi nemzetközi vasúti kongresszus határozata e tekintetben így szól: Hogy a nagy személypályaudvarok legnagyobb teljesítőképessége s egyszersmind legnagyobb üzembiztossága elérhető legyen, a személyforgalomtól mindenekelőtt a helyi teherforgalmat kell elválasztani.

#### b) Egy vagy több teherpályaudvar.

A nagy városnak kiterjedése s ipartelepeinek elhelyezése állapítja meg, hogy egy vagy több teherpályaudvarra van-e szüksége. Több teherpályaudvar esetén azután vagy mindegyiket az összes teherforgalomra rendezik be, vagy csak egyeseket. Így lehet külön darabárú s külön kocsirakományú ú. n. tömegárú-teherpályaudvar is.

A vasúttársaságokra nézve, legtöbbször előnyösebb volna a helyi teherforgalmat koncentrálni egy pályaudvarra lebonyolítani, a publikum szempontjából azonban több teherpályaudvarnak létesítése kedvezőbb, minthogy így mindenki a hozzá legkedvezőbben fekvő teherpályaudvaron adhatja föl, illetőleg kaphatja meg áruját, tehát a fuvarozó kocsik útjai ilyen módon rövidebbek lesznek. Igen kedvező a teherpályaudvarok elhelyezése, illetőleg száma pl. Berlinben, ahol nincs olyan pont, amelytől a legközelebbi teherpályaudvar 3<sup>km</sup>-nél távolabb feküdnék. Nagy városokban, elsősorban a világvárosokban egy központi teherpályaudvar már abból az okból se volna építhető, mert az oda irányuló és onnan jövő közúti kocsiforgalom egy útirányon alig volna lebonyolítható.

A vonatkozó emlékirat\*) szerint pl. Berlinben, ahol a teherpályaudvarokon 1911-ben a feladás és leadás naponként átlagban 5300 vasúti kocsi volt, az áruknak egy központi teherpályaudvarhoz való vitelére, illetőleg onnan való elfuvarozására, naponként 20.000 fuvar volna szükséges, 12 órai munkaidő feltételezésével tehát kereken 30 fuvar jutna egy percre.

Már ezek a számok is mutatják, hogy az összes teherpályaudvaroknak egy helyen való egyesítése itt kivihetetlen volna.

Nagy városokban tehát a teherpályaudvaroknak a város területén megfelelő elosztása nemcsak a közönség szempontjából, hanem mindenekelőtt az utcákon a teherforgalom szabályozása szempontjából is, a legcélszerűbb megoldás. A nagy teherpályaudvarokkal kapcsolatban tehát megfelelő hozzáfárási utak létesítésével a város rendezésének és jelentős feladata van.

### *c) A teherpályaudvarok legcélszerűbb elhelyezése.*

A vasúttársaságokra nézve legelőnyösebb a teherpályaudvaroknak a beépített területen kívül való elhelyezése, minthogy így a szükséges területek olcsón megszerezhetők.

Az ilyen elhelyezésnek a városi forgalom szempontjából is van bizonyos előnye, minthogy a rendszeren az utak szintjében fekvő teherpályaudvarok, a város belsejében nagy kiterjedésű területen, az utcákat keresztben metszenék és a keresztirányú forgalmat megakasztanák. Viszont azonban a teherpályaudvarnak nagy távolságra való kihelyezése az arra vezető utcáknak fuvarozó kocsikkal való nagy megterhelését idézné elő.

A teherpályaudvart használó közönség legnagyobb részére azonban a teherpályaudvarnak minél beljebb való elhelyezése előnyös. Az angol vasutak a teherpályaudvarokat sokszor igen jelentékeny költséggel a városok belsejében helyezték el, sőt nagy városokban a város területére elosztva

---

\*) Denkschrift. Ist es mit den Interessen im Gross-Berlin vereinbar, die Güterbahnhöfe aus der Innenstadt und die Aussenbezirke zu verlegen? Berlin-Grunewald. Burgverlag, 1913.

több ilyen teherpályaudvart létesítették. Az újabb ilyen pályaudvarok közül érdekes példa a Great-Northern vasút Deansgate-teherpályaudvara Manchesterben. Ez a város közepén fekszik és egy egész városnegyedet foglal el. Háromvágányú magasvasúti pálya köti össze a meglevő vonalakkal.

Németországban, Ausztriában és nálunk meg van a törekvés általában kifelé menni a teherpályaudvarokkal. Ennek a törekvésnek annyiban meg van a jogosultsága, hogy a nagy városokban a gyárak többnyire a periferiákon vannak és a gyárvidéken feltétlenül szükség van teherpályaudvarra. Meglevő pályaudvarok kifelé helyezése ellen természetesen a közönség tiltakozik. A pályaudvarok átalakításakor tehát a vasút és a közönség érdekeit e tekintetben is ki kell egyenlíteni. Egyebekben a helyi teherpályaudvar helyének kiválasztása szoros összefüggésben van a rendező pályaudvarával. Ha a helyi teherforgalom jelentékeny — nagy városokban rendszeren ez az eset — különösen fontos a rendező és helyi teherpályaudvar között jó összekötést létesíteni.

#### *a) A teherpályaudvarok alakja és kiképzése.*

A nagy teherpályaudvarok alakja rendszeren a fejállomás. A teherpályaudvarokon a tömegárúforgalom általában jelentékenyen felülmúlja a darabárúforgalmat, a tömegárúforgalom berendezései tehát legtöbbször a mértékadók az egész teherpályaudvar kialakítására. Nagyobb berendezéseknél ennél fogva előnyös a fejállomás alak.

Az ilyen alakú állomás ugyanis lehetővé teszi a pályaudvarnak szélességben való kifejlesztését abban az irányban, ahogyan azt az áru-raktárak és rakodó utak elhelyezése szükségessé teszi.

A raktárak és rakodó utak melletti vágányok ezen alak esetén a város felé csonkán végződnek. Ezekkel a csonkavágányokkal a város belseje felé egyszerű módon lehet közeledni s emellett az az előnyük is megvan, hogy a vágány egészen a végéig kihasználható.

Természetes, hogy a fejállomással járó csonkavágányos elhelyezés esetén a városból az egyes rakodó helyekhez való jutás igen egyszerű és könnyű. Célszerű a városhoz legközelebb a darabárúberendezéseket elhelyezni.

A teherpályaudvar nagyságára a naponkénti teherkocsiforgalom és annak várható fejlődése mértékadó. A teherpályaudvar elhelyezése tekintetében különösen kell ügyelni arra, hogy a hozzá, illetőleg tőle való fuvarozási viszonyok kedvezőek legyenek. Nagy forgalom esetén el kell választani az oda-, valamint az elfuvarozás útjait. Sokszor ez az elválasztás nem csupán az egész pályaudvarra, hanem annak egyes részeire is szükséges. Előfordul, hogy más és más utak szolgálnak a darabárú és tömegárú fuvarozására.

A nagy teherpályaudvar vágányzatának lényeges részei a *vonatfelállító, rendező, kezelő és kihúzó* vágányok.

A vonatfelállító vágányokra érkeznek a rendező pályaudvaron összeállított tehervonatok és azokról indulnak, esetleg mint közvetlen vonatok, a már kezelt kocsikból a rendezővágányok segítségével összeállított tehervonatok.

A kezelővágányok a raktárakhoz, rakodókhoz és rakodó utakhoz vezetnek s kihúzóvágánnyal kapcsolatban részben a kocsisorok kicserélésére szolgálnak.

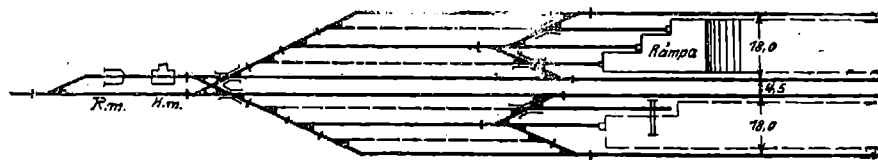
A kezelővágányok vagy párhuzamosak, vagy a fűrész fogai szerint ágaznak ki az anyavágányból aszerint, hogy az árúraktárak négyszög-alaprajzúak, vagy pedig perronjuk fűrész, fűrészfogas, vagy lépcső alakú-e, illetőleg, hogy hosszú rakodóvágányokat alkalmazunk-e, vagy pedig több kisebb részre osztottat.

Hogy melyik állomáson melyik elrendezés célszerű, az a helyi forgalmi viszonyoktól függ.

Általában azt lehet mondani, hogy ahol egyszerre egész kocsisort tudnak a raktárakhoz, illetőleg a rakodóvágányokra kiállítani és a kezelt kocsikat ismét egyszerre húzhatják ki, ott a párhuzamos vágányok elrendezése előnyös. Ilyen esetben a kocsik ki- és behozatala végezt a tartaléklokomotívrá nyilván csak rövid ideig van szükség, viszont azonban hátrányos, hogy a hamarabb kezelt kocsiknak vesztgeléniök kell addig, amíg az utolsó kocsit is kezelték. A kocsik tehát nem használhatók ki gazdaságosan.

Ahol ellenben több irányban ágaznak el vonalak és a különböző irányokban a napnak más-más idején kell már kezelt kocsikat a vonatba besorozni s viszont más-más időpontban érkeznek a különböző vonalakról vonatok, ott előnyösen használhatók a fűrész és fűrészfogas perronú raktárak, valamint a több kisebb részre osztott rakodóvágányok.

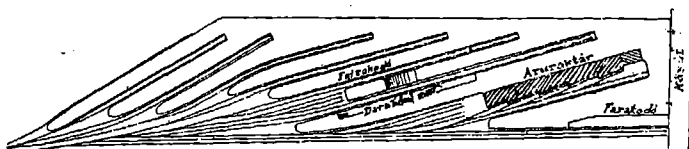
Ehhez az elrendezéshez azonban állandó tolató lokomotív és nagyobb terület szükséges, mint az előbbi esetben.



181. ábra.

Nagyobb teherpályaudvarokon a rakodóvágányok közelében megfelelő számú felállító- és rendezővágányokról kell gondoskodni, hogy a rakodási üzemben újabb kocsik érkezése esetén megszakítás ne legyen, valamint hogy a már kezelt kocsikat állomások szerint rendezhessék.

A 181. ábrán ezek a felállító- és rendezővágányok előnyösem közvetlenül a rakodók előtt vannak elrendezve.



182. ábra.

A 182. ábra teljes külön teherpályaudvart tüntet föl a rakodóvágányok, árúraktár és különböző rakodók elrendezésével.

#### 4. A rendező pályaudvarok.

##### a) Általános megjegyzések.

Hogy a rendező pályaudvarok vágányhálózatának kialakításakor alapul veendő elveket érthetővé tegyük, röviden foglalkoznunk kell a tehervonatok összeállításával és szétszedésével.

Éppúgy mint a személyforgalomban, a teherforgalomban is vannak különböző jellegű vonatok. Így *helyi*, *átmenő* és *távolsági* tehervonatok. A helyi tehervonatok (kezelő tehervonatoknak is nevezik őket) a forgalmat állomásról-állomásra közvetítik, az átmenő tehervonatok nagy távolságokra visznek árúkat, a távolsági tehervonatok pedig egymástól távol fekvő nyersanyagtermelő és nagy ipari centrumok között a tömegforgalmat látják el.

Az árúk, amint már említettük részben darabárúk, amelyek egyesével feladva a kocsinak férőhelyét nem használják ki teljesen, részben tömegárúk, amelyek általában a kocsit teljesen kihasználják.

Kis állomásokon az egyes darabárúkat vagy a feladási helyre menő darabárús kocsi, vagy ennek hiányában ú. n. gyűjtőkocsi, rakják. Ezekben tehát különböző helyekre irányuló darabárúk gyűlnek össze.

Az egyes állomásokon a gyűjtőkocsikban levő darabárúkat ki kell rakni, illetőleg az állomásra jövő darabárús, nemkülönben tömegárús kocsikat a tehervonatból ki kell venni és az erre a célra szolgáló felállítóvágányra kell kiállítani.

Hogy ez a manipuláció, úgy ahogyan a 117. ábrán feltüntetett közepes állomás tárgyalásakor ismertettük, lehetőleg gyorsan, a lokomotívna viszonylag kevés mozgásával legyen végrehajtható, ahhoz egyrésztől az szükséges, hogy a vágányzat okszerűen legyen elrendezve, másrésztől, hogy a tehervonatokban a kocsik célszerűen legyenek besorozva, tehát a tehervonatok helyesen legyenek összeállítva. A kiindulási állomáson ennél fogva a tehervonatok kocsijait a következő sorrendben kell összeállítani.

A lokomotív mögé jön a kalauzkocsi, azután következnek az első, majd sorban a következő állomásokra irányított kocsik és a vonat végére jutnak az utolsó állomásra irányuló kocsik. Ha az ily módon, állomások szerint, rendezett vonat az első állomásra befut, a lokomotív az első kocsikat a felállítóvágányra állítja, fölveszi az elviendő kocsikat és a vonat tovább megy. Ilyen módon a közbenső állomásokon a kezelési manipuláció folyamán a vonatnak csak egy részét kell mozgásba hozni, a másik része a megelőző vagy tehervonati fővágányon állva marad.

A tehervonatoknak kiindulási állomása a rendező pályaudvar. Két egymásután következő rendező pályaudvar (két rendelkező állomás, két csomópont) között közlekedő ú. n. kezelő tehervonatokat eszerint úgy kell összeállítani, hogy a közbenső állomásokra irányuló teherkocsik a vonatban az állomások sorrendjében legyenek besorozva.

A vonatok összeállításánál nyilván az üzemtechnikai szempontok is figyelembe veendőek, tehát a vonatok hosszúsága, terhelése, jól kihasználtsága, a fékes kocsik száma és egyenletes elosztása.

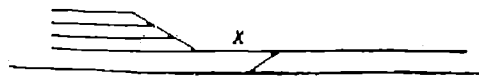
#### b) *A rendező pályaudvarok keletkezése és fejlődése.*

A vasutak keletkezésének idejében, de még később is, amikor még a forgalom igen gyenge volt, a vonatok összeállítására külön berendezések nem voltak. Erre a célra a vonatok közlekedésére és az árúkezelésre szolgáló vágányokat használták fel. Ezek voltak tehát egyszersmind a rendező vágányok is.

A forgalom fejlődésével kapcsolatban azonban gondoskodni kellett a rendezés céljaira külön vágányokról. A kocsiknak egyik vágányról a másik vágányra való átállítása azonban még a nyílt vonal igénybevételével történt.

A forgalomnak intenzívebb fejlődésével mindinkább szaporítani kellett a rendezővágányokat és egyszersmind gondoskodni kellett arról is, hogy a rendezés a vonatok be- és kijárástól független legyen.

A régi állapot, a nyílt vonal igénybevétele ugyanis, amely egyébként sok állomáson még ma is megvan, lehetetlenné tette a rendezés folyto-



183. ábra.

nosságát, veszélyeztette a forgalom biztonságát és nagy mértékben csökkentette a vonal teljesítképességét.

Ennek az állapotnak megszüntetése érdekében létesültek a *kihúzóvágányok*. A rendezések azután, a fővágányra való kihúzás mellőzésével, ezeknek a kihúzóvágányoknak segítségével és lokomotíverővel történtek.

A vonatrendezés így igen egyszerű módon történt (183. ábra). A lokomotív a vonatot a kihúzóvágányra felhúzza és a kocsikat a rendezővágányokba visszalökte. Ha pl. a vonatot négy csoport (állomás) szerint

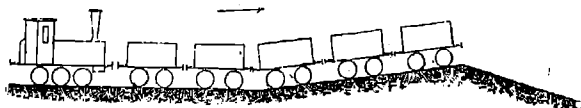


kellett rendezni, akkor erre a célra elegendő volt négy vágány. A csoportonként (állomásonként) rendezett kocsikból azután a lokomotív segítségével összeállították a vonatot és indulásra készen a fővágányra kilölták.

A vonat egyes kocsijainak a most ismertetett módon lokomotívval való előhúzása s azután a rendezővágányba való lökése azonban igen kényelmetlen és veszélyes. A fékezéskor ugyanis a vonatban rángatózások keletkeznek, a kocsikapcsolók ennek következtében könnyen elszakadnak, az ütközők elhajlanak és a kocsí rakománya megsérül.

A forgalom nagyobb mértékű fejlődésével egyébként is egyes rendező állomásokon, amelyeken a vonatok és kocsik száma olyan mértékben megsaporodott, hogy a rendezési manipulációt lokomotíverővel alig lehetett végrehajtani és a költségek is aránytalanul emelkedtek, gondoskodni kellett olyan berendezések létesítéséről, amelyek alkalmasak egyrészt a rendezések gyorsítására, másrészt a költségek csökkentésére. Hogy a vonatok szétszedésekor és összeállításakor a kocsik lökészerű tolását elkerüljék, segítségül vették a nehézségi erőt. Legalkalmasabbnak, sőt úgyszólván egyedül alkalmasnak mutatkozott tehát a kihúzóvágánynak lejtőben való elhelyezése, azaz a *gurítóvágány* rendszerének meghonosítása.

A gurítóvágányra fölhúzott kocsik már nem lokomotíverő segítségével, hanem a lejtőn eleven erejüknél fogva gurulnak a rendező megfelelő vágányára.



184. ábra.

A gurítóvágányról így módon lebocsátott kocsikat féksaruk, vagy pedig a kocsí fékje segítségével állítják meg és amennyiben egyes kocsik vagy kocsicsoportok még külön rendezést igényelnek, ez a rendezés még mindig tolatással történik.

A kész vonatoknak indítása vagy közvetlenül a rendezővágányokról történik, vagy ahol az nem lehetséges, a vonatokat az ú. n. *indítóvágány-csoportra* állítják ki.

A gurítóvágányra fölhúzott kocsik szétkapcsolásának megkönnyítésére, illetőleg a gurítás gyorsítása érdekében a gurítóvágányba (pl. a 183. ábrán, a rendezővágányok előtt az *x* helyen) elleneséssel bíró *gurítódombot* (ú. n. számárhátat) iktatnak be.

Ilyen berendezés esetén a gurítóvágányra fölhúzott vonatot a lokomotív lassan maga előtt tolja (184. ábra).

Amikor a hátsó kocsik a gurítódomb emelkedésére jutnak, az ütközők összenyomódnak, a kapcsolóláncok lazák lesznek és ilyen módon a kapcsolókengyel a horogból\*) oldalról rúd segítségével könnyen kiemelhető. Ha a vonatból így módon lekapcsolt kocsí hátsó tengelyével

\*) Zelovich Kornél: A vasúti üzem. 41. oldal.

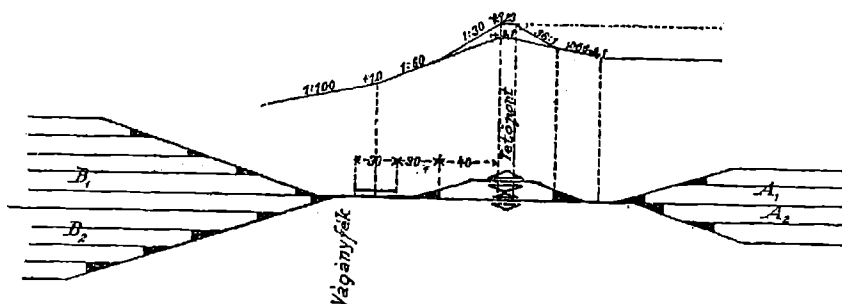
a gurítódomb tetejére ér, elválik a vonattól és a gurítódomb másik oldalán fokozódó sebességgel gördül le a rendezővágányokba.

A gurítódombos elrendezés előnye azonnal nyilvánvaló, ha meggondoljuk, hogy míg tolatással 60—70 tengelyes vonat 30—44 perc alatt, gurítódombbal 4—7 perc alatt rendezhető.\*)

Az első gurítódombot 1876-ban Speldorf német állomáson létesítették.

A 185. ábra tüntet föl ilyen gurítódombos elrendezést, amelyen a vágányok  $A$  és  $B$  csoportja között két gurítódomb van elhelyezve és pedig ú. n. nyári és téli gurítódomb. Télen ugyanis a kocsik ellenállása nagyobb lévén, a gurítás meredekebb, a nyárinál 0,4—0,7<sup>m</sup>-rel magasabb, gurítódomb segítségével történik, hogy a kocsik elegendő távolságra tudjon gurulni. A téli gurítódombot veszik igénybe kedvezőtlen ellenszél esetén is.

A gurítódomb magasságát ( $m$ ) úgy kell választani, hogy a leghosz-



185. ábra.

szabb vágányúton való átfutáskor is a mozgás ellenében fellépő ellenállás ne legyen győzve. Ehhez az szükséges, hogy:

$$m^m = \frac{1}{1000} \cdot \left[ \mu \cdot h + \sum (\mu + \kappa) h_k \right].$$

Ebben a formulában  $h$  a kocsik által befutandó egyenes hosszúság  $m$ -ben;  $h_k$  a kocsik által befutandó ívek hosszúsága  $m$ -ben,  $\mu$  a guruló kocsik fajlagos menetellenállása és  $\kappa$  a fajlagos kanyarulat ellenállás  $\text{kg/t}$ -ban.\*\*)

A sebesség  $v$  átlagban  $10 \text{ km/ora}$ ; a fajlagos menetellenállás kedvező időjárás esetén mintegy  $3,0 \text{ kg/t}$ , kedvezőtlen időjárásakor pedig mintegy  $4,0 \text{ kg/t}$ . Éppen a változó ellenállások miatt megokolt esetleg különböző magasságú gurítódombot egymás mellé helyezni.

\*) P. Werner: Die Bedeutung des Ablaufberges für den zeitgemässen Eisenbahnbetrieb. Zeit d. V. deutsch. Eisenbahnv. 1917. N 15.

\*\*) Zelovich Kornél: A vasúti üzem 48. oldal.

### *c) A hazai rendező pályaudvarok.*

Nagyjában a fentebbiekben leírt módon alakultak ki a hazai rendező pályaudvarok.

Az ilyen elrendezésű pályaudvarnak előnye, hogy kis területen aránylag csekély költséggel felépíthető, nagy hátránya azonban, hogy teljesítőképessége korlátolt, minthogy 24 óra alatt legfeljebb 1500—1800 kocsit lehet rajta rendezni.

A teljesítőképességnek ez a csekély volta főképpen abban találja magyarázatát, hogy a rendezővágányok vízszintesben fekszenek. Ennek következtében ugyanis, különösen kedvezőtlen időjárási viszonyok esetén, a rendezővágányokra legurított kocsik idő előtt megállanak és külön összetolásuk válik szükségessé. Az összetolás ideje alatt pedig nyilván a rendezésnek szünetelni kell. De hátrányos továbbá az is, hogy az érkező vonalokat a gurítóvágányra jelentékeny emelkedésű felhúzóvágányon külön lokomotívval kell fölvonatni. Ez a művelet kedvezőtlen viszonyok összejátszása esetén a rendezést ismét lassítja.

### *d) Rendező pályaudvaraink fejlesztésének szükségessége.*

A vonalak teljesítőképességének fokozásában egyik legfontosabb tényező megfelelő helyeken célszerűen dolgozó rendező pályaudvarok létesítése.

Az előbbiekből kitűnik, hogy rendező pályaudvaraink átlagban 1500—1800 kocsit képesek naponként rendezni, holott egyes rendező pályaudvaraink napi kocsbefutása meghaladja a 3000-t. Ennek a nagymennyiségű elegynek számottevő részét tehát nem vagyunk képesek a rendező pályaudvaron gurítással feldolgozni, kénytelenek vagyunk ennél fogva ennek az elegytöbbségnek rendezése végett az állomásnak egyéb célokra szolgáló vágányait tolatásra igénybe venni, illetőleg a rendezést más, rendezésre nem is alkalmas, állomásokon végeztetni.

Kétségtelen, hogy az ilyen eljárás a rendezési költségeket nagy mértékben fokozza, a kocsik és árúk továbbítását késlelteti és a mi a legnagyobb baj, a torlódásoknak szülőoka.

Hasonló tapasztalatokat tettek egyébiránt a külföldi vasutak is rendező pályaudvaraikon és a tapasztalt hátrányok vezették különösen a német vasutakat új rendező pályaudvar-típusnak megállapítására és kifejlesztésére.

### *e) A modern rendező pályaudvarok.*

Nagy rendező pályaudvarokra vasúti gócpontokon van szükség, ahova több vasútvonal torkollik be.

A rendező pályaudvarokon a beérkező vonatokat teljesen szétszedik és az ilyen módon összegyűlt nagyszámú kocsikból a különböző irányok szerint új vonatokat állítanak össze.

A nagy rendező pályaudvarokon a befutó tehervonatokat főcsoportok és ezeket ismét mellékcsoportok szerint kell szétszedni.

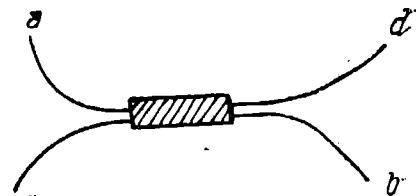
A főcsoportokat alkotják: a helyi teherkocsik (a helyi elegy), amelyek a helyi teherpályaudvarra mennek; az iparvágányokra rendelt kocsik (iparvágány-elegy); az átmeneti kocsik, amelyek bizonyos irányokban változatlanul tovább futnak és az átadandó idegen kocsik, amelyek más pályára mennek át, amennyiben ilyen pálya van.

A mellékcsoportok száma nagy és különféle lehet. Pl. a helyi elegy mellékcsoportjai: a szeneskocsik, az élővel jött kocsik, a fával rakott kocsik stb.

Ugyancsak a nagy rendező pályaudvarokon viszont a helyi teherpályaudvarról és az iparvágányokról jött kocsik, az átmeneti kocsik stb. vonatokká állítandók össze. Ez alkalommal minden egyes vonalon a szomszéd rendező pályaudvarig közlekedő helyi tehervonat összeállításában az állomási sorrend is betartandó.

Nyilvánvaló eszerint, hogy a rendező pályaudvaroknak az üzeme eléggé komplikált.

A rendezés bonyolult volta akkor is kitűnik, ha csupán olyan vasúti csomópontot veszünk föl, ahol csak két vasúti vonal,  $a-b$  és  $c-d$  keresztezi egymást (186. ábra).



186. ábra.

Az  $a$  felől jövő és  $b$  felé menő tehervonat pl. hoz magával olyan kocsikat, amelyek az állomáson maradnak (helyi elegy), továbbá olyan kocsikat, amelyek  $c$  és olyanokat is, amelyek  $d$  vonal állomásaira vannak irányítva. Az ezekre a vonalakra átmenő kocsikat, amint fentebb említettük, *átmeneti kocsiknak* nevezzük. Mielőtt ez a tehervonat  $b$  felé folytatná útját, fölveszi a  $c$  és  $d$  vonalakról jövő és a  $b$  vonal állomásaira rendelt *átmeneti* kocsikat, úgyszintén azokat a helyi kocsikat is, amelyek ugyancsak a  $b$  vonal állomásaira vannak irányítva.

Látni tehát, hogy csak egy vonatnak a továbbítása milyen rendezési műveletet tesz szükségessé s elképzelhető, hogy mennyivel bonyolultabb lesz a feladat, ha a pályaudvarba nagyobb számú vonal torkollik be.

A rendező pályaudvar vágányzatát tehát úgy kell kialakítani, hogy a vonatok szétszedése és az új vonatoknak összeállítása lehetőleg egyszerűen, gyorsan és gazdaságosan történjék.

E célra a modern rendező pályaudvar általában *négy* vágánycsoportból, ú. m.:

- a) a vonat *fogadó* vagy *érkező* csoportból,
- b) az *irányrendező* csoportból,
- c) az *állomásrendező* csoportból és
- d) a vonat *indító* vagy *felállító* vágánycsoportból áll.

a) *Egyirányú rendező pályaudvar.*

Ezek a vágánycsoportok pl. a 187. ábra szerint lehetnek elrendezve. Itt az *a*, *b*, *c* és *d* vonalakról a vonatok a fogadó vagy érkező vágánycsoport megjelölt vágányaira járnak be. Ugyanide jár be a helyi teherpályaudvarról a különböző vonalakra rendelt kocsikból összeállított vonat. A beérkezett vonatok lokomotívja a *D*-vel jelölt lokomotívúvágányon bemegy a lokomotívszínbé.

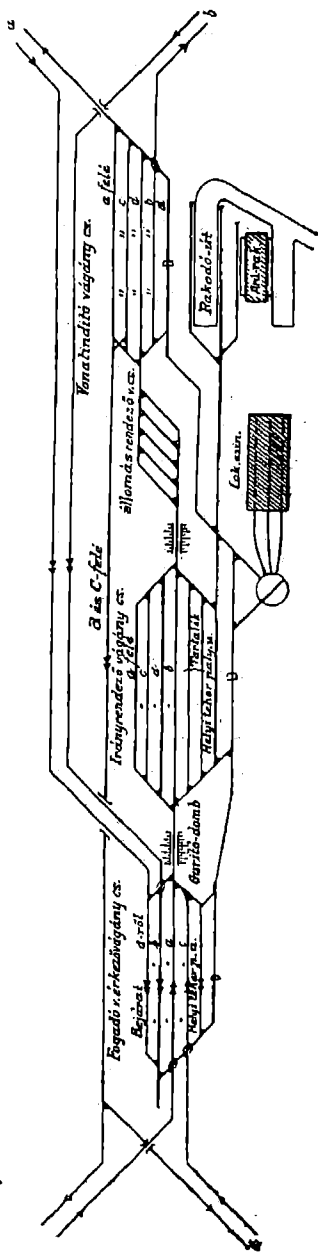
Ezután az állomás keleti oldala felől jött tolatólokomotív a fogadóvágányok nyugati végéről rájár az egyes vonatokra és ezeknek kocsijait a gurítódombon keresztül átnyomja az *irányrendező* vágánycsoportba oly módon, hogy a gurítódombon lekapcsolt kocsik az irányrendező csoport megfelelő vágányára gurulnak.

Ha pl. *b* felől érkezik egy vonat, amely *a*, *c* és *d* felé, valamint a helyi teherpályaudvarra irányuló kocsikat hoz magával, ezt a vonatot a gurítódombon át való tolással úgy szedik szét, hogy a különböző irányok szerint az illető kocsikat az *a*, *c*, *d* és a helyi p. u. irány számára kijelölt irányrendező vágányokra bocsátják.

Ha azután ilyen módon több beérkezett vonatot szétszedtek, az irányrendező csoport minden egyes vágányán annyi kocsi gyűl össze, hogy azokból az illető irányra vonatot lehet összeállítani.

Csakhogy az irányrendező csoport vágányaira legurított kocsik természetesen nem az illető irány állomásainak sorrendjében következnek egymásulán.

Ha a vonatban a kocsikat az állomások sorrendjében akarják elhelyezni, az illető irányrendező vágányon, pl. a *c* vágányon álló vonatra nyugat felől tolató lokomotív jár és a vonatot kelet felé, egy második gurítódombon át tolja az *állomásrendező* vágánycsoportba. Ennek a csoportnak egyes vágányaira a *c* vonal bizonyos megállapított állomására irányuló kocsik gurulnak. A gurítás bevégezése után nyilván az állomásrendező vágánycsoport különböző vágányain a *c* vonal egyes állomásaira irányuló kocsik lesznek. Ezeket tehát csak a megfelelő



187. ábra.

sorrendben kell a *vonatindító* vágánycsoport egyik vágányára kitolni és a vonat menetire készen áll. Az indulásra kész vonatra a lokomotív a *D*-vel jelölt vágányon jön ki.

Hasonló az eljárás más irányba menő vonat összeállításakor is.

A helyi teherpályaudvarra rendelt kocsikat közvetlenül az irányrendező vágánycsoport megfelelő vágányáról állítják ki a helyi teherpályaudvar árúraktárához, illetőleg rakodó vágányaira.

A most ismertetett elrendezés ú. n. *egyirányú rendező pályaudvar*. Ennél az elrendezésnél ugyanis a pályaudvarnak csak egyik végén van fogadó vagy érkező vágánycsoport, ahová a vonatok valamennyi betorkolló vonalról bejárnak, tehát a rendezési munkálatok az érkezéstől az indulásig valamennyi befutó vonatra nézve csak egy irányban történnek.

A 187. ábrán föltüntetett elrendezésnél eszerint az *a*, *b*, *c* és *d* vonalokról a vonatok az állomás baloldalán (nyugoti oldal) elhelyezett fogadó vágánycsoportra járnak be, azután az összes kocsiknak balról jobbra irányban az egész pályaudvaron végig kell menniök, mielőtt az állomást valamely vonatban elhagynák, illetőleg mielőtt a helyi teherpályaudvarba jutnának.

Ezen mozgás által azok a kocsik, amelyek *a* vagy *c* felől jönnek és *b* vagy *d* felé mennek, kerülő utat nem tesznek.

A *b* és *d* felől jövő kocsiknál azonban kedvezőtlenebb a helyzet. Ezek ugyanis, hogy a fogadó v. érkező vágánycsoportra jussanak, mindenké előtt keresztül futnak az egész pályaudvar hosszán, azután nyugat-keleti irányban, balról jobbra, átmennek az egész pályaudvaron, hogy valamely vonatban az induló vágánycsoportra jussanak. És ha éppen *a* vagy *c* felé mennő vonatba vannak sorozva, a kijáratkor harmadszor is végighaladnak a pályaudvar hosszán. Ezek a kocsik tehát nem egyszer, hanem *háromszor* kénytelenek a pályaudvar egész hosszán át az utat megtenni.

Kedvezőbb a helyzet azokra a kocsikra, amelyek *a* felől jönnek és *c* felé mennek, illetőleg amelyek *b* felől jönnek és *d* felé mennek vagy viszont.

Ezeket a kocsikat, amelyek a rendező pályaudvart ugyanazon a végén hagyják el, amelyen megérkeztek, *visszatérő* vagy *sarokforgalmi kocsiknak* és az így kifejlődő forgalmat *sarokforgalomnak* nevezzük.

### β) *Kétirányú rendező pályaudvar.*

Ha a sarokforgalom gyenge, az átmenő forgalom ellenben tekintélyes, *kétirányú rendező pályaudvart* létesítünk. Az ilyen elrendezésnél a pályaudvar két ellenkező végén vannak a fogadó v. érkező vágánycsoportok. A rendezési műveletek tehát az érkezéstől az indulásig két egymással ellentétes irányban folynak.

A 188. ábra tüntet föl ilyen elrendezés. Itt az *a* és *c* felől jövő kocsik a baloldali fogadó vágánycsoport megjelölt vágányaira járnak be

és balról jobb felé az  $R_1$  irányrendező, valamint a rákövetkező állomásrendező vágánycsoporton át jutnak az  $A_1$ -gyel jelölt vonatindító vágánycsoportra. A  $b$  és  $d$  felől jövő kocsik viszont a jobboldali felső fogadó vágánycsoportra járnak be és jobbról balfelé az  $R_2$  irányrendező és a rákövetkező állomásrendező vágánycsoporton keresztül jutnak az  $A_2$ -vel jelölt vonatindító vágánycsoportra.

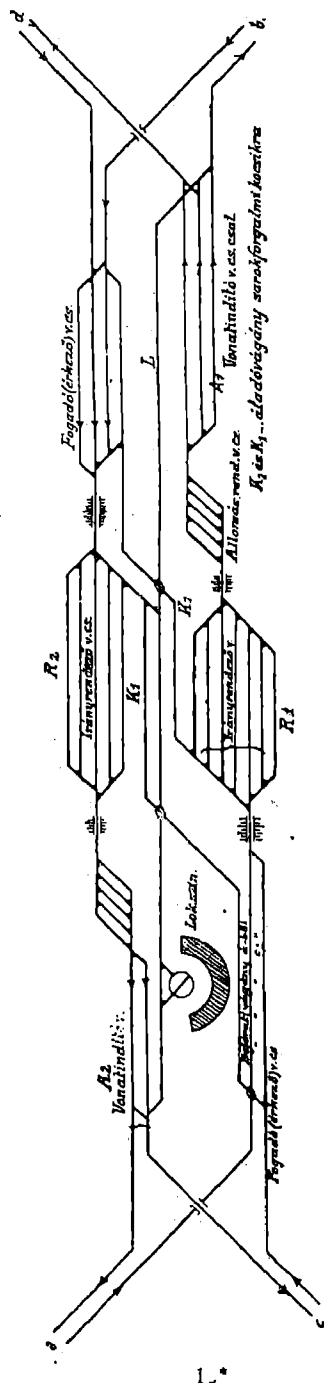
Ennél az elrendezésnél a  $K_1$  és  $K_2$  vágányoknak az a feladatuk, hogy segítségükkel a sarokforgalom egyszerűbben bonyolítassék le. Eszerint pl. a  $c$  felől jövő azok a kocsik, amelyek  $a$  felé menő vonatokba vannak rendelve, az  $R_1$  irányrendező vágánycsoportnak erre a célra kijelölt vágányára guríthatnak és onnan a  $K_1$  átadó vágány segítségével az ellenkező irányú fogadó vágánycsoport megfelelő vágányára vitetnek át, ahonnan azután  $a$  felé történik a gurítás.

Németországban ilyen rendszerű rendező pályaudvart több helyen építettek. Így Osterfeldben, Oberhausenben, Offenburchban, Mannheimben stb. Ilyen a köln-kalknordi rendező pályaudvar is.

Kétségtelen, hogy a visszatérő kocsik lényegesen befolyásolják a rendező pályaudvar teljesítőképességét. Ha a visszatérő kocsik száma az egyik irányban áthaladó kocsik  $1/3$ -át meghaladja, akkor a kétirányú elrendezés helyett, a sok fölösleges kocsimozgás elkerülésére, célszerűbb egyoldali rendező pályaudvart létesíteni.

### γ) A folytonos esésű rendező pályaudvarok.

A modern rendező pályaudvarok a legtöbb esetben gurítódombosak. A gurítódombos rendező pályaudvarokon az esés főképpen a gurítódombra van koncentrálna, míg az irányrendező vágányok vízszintesben vagy kis mértékű lejtőben fekszenek. Újabbán ahelyett, hogy a rendező pályaudvar vágánycsoportjai között gurítódombot helyeznének el, olyan elrendezést is alkalmaznak, amelynél az egész pályaudvar folytonos esésben fekszik. A fogadó vágánycsoport a lejtő felső végén, a vonatindító vágánycsoport a lejtő lábánál van. Az utóbbi vágánycsoport végső része esetleg víz-



188. ábra.

szintesben vagy kisebb mértékű ellenesésben fekszik. Ennél az elrendezésnél a kocsik mozgatása céljából nincs szükség lokomotívrá. A nehézségi erő hatása alatt a lejtőn a kocsik maguktól szaladnak. A kocsik szétkapcsolása itt úgy történik, hogy a fékezés következtében lassú mozgásban levő kocsisor leakasztandó kocsijának egyik kerekére acélból készült s számárhátat utánzó éket, mint fékkölöncöt fektetnek, úgy hogy az első tengely egyik kerekének az ék 4—5<sup>cm</sup> magas hátán át kell ugornia. Ennek következtében a kocsisor egy pillanatra összetorlódik, a csavarkapocs meglazul s így a kocsi könnyen kikapcsolható. A szétkapcsolás kérdését úgy is meg lehet oldani, hogy a folytonos lejtőben kisebb dombot (számárhátat) iktatnak be. A leakasztott kocsi ilyen módon elválik a fékezéssel visszatartott, tehát lassabban mozgó, kocsisortól és a kijelölt vágányára szalad.

Hogy a kocsik mindenkor kellő sebességgel gördüljenek, tehát hogy ne legyen szükséges a kocsikat lokomotívval utántolni, nyilván elég nagy, mintegy 10<sup>0</sup>/00-es, esés szükséges.

A folytonos esésű rendező pályaudvarokon az egyes kocsikat nem arról a helyről szalasztják, ahol az éppen áll, hanem a gurítóvágány bizonyos pontjáig az egész kocsisor megfelelő fékezéssel előrehalad, ahol azután a szalasztandó kocsi kikapcsolása történik. A kocsik tehát körülbelül ugyanarról a magasságról gördülnek le. Kétségtelen, hogy kétirányú rendező pályaudvar esetén, amikor a kocsik két ellenkező irányban futnak az állomáson át, a folytonos esésű rendező pályaudvar rendszere szóba sem jöhet.

A folytonos esésű rendszer keresztül van vezetve a nürnbergi, a dresda-friedrichstadti és a chemnitz-hilbersdorfi rendező pályaudvaron. Ugyanígy rendszerű rendező pályaudvar van Franciaországban Terre Noire-ban St-Etiennél és Angliában Edgehillben Liverpool mellett, ahol első ízben alkalmazták ezt a rendszert.

A folytonos lejtőben fekvő rendező pályaudvarokon kétségtelenül kevés tolató lokomotívrá, ellenben a kocsik feltartóztatása céljából sok alkalmazottira van szükség.

#### *f) A rendező pályaudvarok kialakítása.*

A rendező pályaudvarok rendszere és kialakítása függ a forgalom természetétől, az üzemi szükséglettől, valamint a helyi viszonyoktól.

Egységes a felfogás abban a tekintetben, hogy a rendező pályaudvaron a vonatok és a lokomotívok menete független legyen a rendezési menektől, utjaik egymást szintben ne keresztezzék és emellett hogy a különféle rendezési menetek se zavarják egymást. Ennek a felfogásnak következményeképpen a rendező pályaudvaroknak korábbi szélességben való kiterjesztése helyett, az új rendszerű pályaudvaroknál kifejezetten a hosszirányban való kifejlesztést találjuk.



### α) *A fogadó vágánycsoport.*

Ezeknél az új rendszerű pályaudvaroknál a fogadó vagy érkező vágánycsoport vágányainak számát úgy kell megállapítani, hogy a tehervonatok fenntartás nélkül bejárhassanak, tehát a nyílt vonalon még a leg-sűrűbb forgalom idején se legyenek feltartóztatva. A mi rendező pályaudvarainknál, sajnos, ilyen feltartóztatás a sűrű forgalom idejében általános és ennek a következménye a vonalak teljesítőképességének nagymértékű csökkenése.

Az újabb nagyobb rendező pályaudvaroknál a fogadó vágányok száma váltakozik 8 (Nürnberg) és 24 (Edgehill) között. A fogadó vágánycsoport vágányainak hosszát egyébként a leghosszabb tehervonat szabja meg. Előfordul az az eset is, hogy olyan vonatoknak a számára, amelyeket a rendező pályaudvaron már nem kell rendezni, amelyek tehát a rendező pályaudvaron tartózkodás nélkül mennek át, külön átmenő vágányról kell gondoskodni. Lehetséges ugyanis pl., hogy a rendező pályaudvarhoz tartozó helyi teherpályaudvaron bizonyos irányokra zárt vonatokat állítanak össze, amelyeket a rendező pályaudvaron már nem kell rendezni és amelyek a rendező pályaudvarba csupán azért járnak be, mert a tehervonatokat a rendező pályaudvarokról indítják.

### β) *Az irányrendező vágánycsoport.*

A fogadó vágánycsoporthoz csatlakozik a gurítódomb segítségével az irányrendező vágánycsoport. Ha a vonatoknak további rendezése nem szükséges, sokszor maguk az irányrendező vágányok egyszersmind vonatindító vágányok (Boroszló-Brockau: Westseite), vagy pedig az irányrendező vágánycsoporthoz közvetlenül csatlakozik a vonatindító vágánycsoport (Mannheim, Basel, Hannover-Seelze).

Az irányrendező csoport vágányainak hosszúsága rendszeren valamivel nagyobb, mint a vonatok maximális hossza. Esetleg azonban olyan elrendezés célszerű, hogy e vágányok hossza csupán félvonat hosszának felel meg. Természetesen minden irányra kell külön vágány, sőt esetleg egyes frekventált irányokban külön vágány szükséges a távolsági, az átmeneti és a kezelő tehervonatokra. Általában célirányos az olyan kialakítás, amelynél a vágányok számának későbbi szaporítása lehetséges.

Az irányrendező vágánycsoport vágányainak száma a nagyobb rendező pályaudvarokon 23 (Dresda-Friedrichstadt) és 34 (Osterfeld) között váltakozik. Gurítódombos elrendezésnél minden egyes naponként kezelt kocsira mintegy 4'2—5'7<sup>m</sup>, folytonosan lejtő esetén pedig 2'5—3'0<sup>m</sup> hosszúság szükséges.

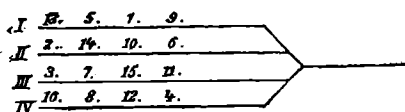
### γ) *Az állomásrendező vágánycsoport.*

Ha az irányszerinti rendezésen kívül még a vonatoknak állomás szerinti rendezése is szükséges, akkor az irányrendező vágánycsoporthoz

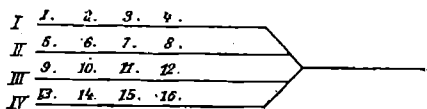
csatlakozik az állomásrendező vágánycsoport és innen jutnak a vonatok az indító vágánycsoport egyes vágányaira.

A folytonos esésű, valamint a gurítódombos kisebb és közepes forgalmú rendező pályaudvarokon (Nürnberg, Drezda és Strassburg) az állomásrendező vágánycsoport az irányrendező és vonatindító vágánycsoport között van. Gurítódombos nagyforgalmú rendező pályaudvaron ellenben, vagy ha korlátolt hosszúság áll rendelkezésre, az állomásrendező vágánycsoportot célszerű külön kihúzó vágánnyal oldalt külön elhelyezni (Mannheim, Gleiwitz, Lipcse, Cöln-Kalknord, Hannover-Seelse). Ilyen elrendezés esetén ugyanis a gurítás folytonossága biztosítható. Ha azonban az állomásrendező vágánycsoport az irányrendező folytatásában van, addig, amíg a lokomotív rájár a vonatra, hogy ezt a második gurító dombra feltolja, az első főgurítódombnál a rendezést félbe kell szakítani.

Az állomásrendező vágánycsoportban több, egyenként mintegy 80—150<sup>m</sup> hosszú vágány szükséges. Ha a két szomszédos rendező pályaudvar között az állomások száma csekély, akkor minden állomásra kell egy vágány, ha ellenben az állomások száma sok, kevesebb vágánnyal is ki lehet jönni



189. ábra.



190. ábra.

Tegyük fel pl., hogy valamely irány szerint már rendezett vonatkocsijait 16 állomás szerint kell rendezni. Erre a célra rendelkezésre áll négy csonka vágány (189. ábra), a másik végén elosztó (kihúzó) vágánnyal. A vonat az elosztó vágányon áll és ugyanerre a vágányra kell a vonatot a rendezés után állítani.

A rendezés legcélszerűbben oly módon történik, hogy először a kocsikat egyenként betoljuk a négy csonka vágányra. És pedig az I. vágányra toljuk az 1., 5., 9. és 13. állomásra rendelt kocsikat, amint a példa is mutatja, tetszőleges sorrendben, úgy ahogy a még rendezetlen vonatban azok egymásra következnek. Hasonlóan a II. vágányra toljuk a 2., 6., 10. és 14., a III. vágányra a 3., 7., 11., 15. és IV. vágányra a 4., 8., 12. és 16-ik állomásra rendelt kocsikat.

Ezután az egyes vágányokon ily módon összeállított kocsicsoportokat úgy sorozzuk egymásután, hogy a kihúzó lokomotív után a IV., azután sorban a III., II. és I. vágány kocsicsoportja jön.

Most következik a kocsiknak második szétosztása a 4 csonkavágányra. Még pedig most az előbb az I. vágányon állott 4 kocsit toljuk be egyenként más és más vágányra olyan módon, hogy a 13-ik állomásra szánt kocsit a IV., az 5. a II., az 1. az I. és a 9. a III. csonkavágány végére jut (190. ábra). Közvetlenül erre, a tolatás szünete nélkül, hasonlóan osztjuk

el a 4 csonkavágányra a 2., 6., 10., 14., majd a 3., 7., 11., 15. és végül a 4., 8., 12., 16-ik állomásra szánt kocsikat. Ezek után a megfelelő sorrendben levő kocsikat a 4 vágányból egymásután kihúzzuk az elosztó vágányra és a vonat 4 csonkavágány segítségével 16 állomás szerint rendezve van.

Kevesebb tolatás szükséges, ha 4 vágánynak 2 egymás mögött fekvő csoportja áll rendelkezésre (191. ábra). A rendezendő vonat a vágány bal végén áll. Mindenekelőtt a kocsikat az első vágánycsoportba lökik be és pedig 1., 5., 9., 13.; 2., 6., 10., 14.; 3., 7., 11., 15. és 4., 8., 12., 16. négyes csoportban még pedig minden egyes csoporton belül tetszőleges sorrendben éppúgy, mint a 189. ábrán. Ezen elosztás után a lokomotív a most említett 4 kocscsoport 4 alkotó kocsiját megfelelően a második vágánycsoport vágányaira tolja át.

A vonat menetire kész, ha a lokomotív a 2-ik vágánycsoport egyes vágányain levő 4—4 kocsit, 13—16-tól kezdve sorban jobb felé kitolja, vagy pedig 1—4 gyel kezdve bal felé kihúzza.

Különösen kedvező, ha a két egymás mögött levő vágánycsoport



191. ábra.

folytonos lejtőben fekszik, mert ekkor minden visszafelé való mozgás elesik. A vonatoknak állomások szerint ilyen módon való rendezését első ízben *Footner* alkalmazta az edgehilli rendező pályaudvaron Liverpool mellett.

Az előbbieket szerint tehát, ha egymás mögött két vágánycsoport áll rendelkezésre, amelyek közül az egyikben a vágányok száma  $a$ , a másikban pedig  $b$ , akkor ezek segítségével a vonatot  $a \times b$  állomás szerint lehet rendezni.

#### δ) A rendező pályaudvar alakja.

A rendező pályaudvarok teljes kialakítása olyan sok és különböző körülménytől függ, hogy a legcélszerűbb alak választására általános szabályt alig lehet adni.

Túlnyomóan az átmenő alakú egyirányú vagy kétirányú elrendezést alkalmazzák. Elvétve előfordul a fejállomás alak is (Budapest-ferencvárosi r. p. u.). Ebben az esetben a forgalom általában sarokforgalom.

A rendezési üzem gyors lebonyolíthatása érdekében legkedvezőbb, ha az egyes vágánycsoportok, eltekintve az állomásrendező vágánycsoporttól, gurító dombos nagyforgalmú állomáson egymás után következnek, azaz a rendező pályaudvar *hosszirányban* van kifejlesztve.

Folytonos esésű rendező pályaudvarok másképpen ki se alakíthatók.

Ha azonban a helyi viszonyoknál fogva az egyes vágánycsoportok egymásutánja nem vihető keresztül, akkor a rendező pályaudvar inkább *szélességben* fejlesztik ki, noha ennél az elrendezésnél a kocsikat rendezés közben nemcsak előre, hanem esetleg visszafelé is mozgatni kell. Arra azonban minden esetre törekedni kell, hogy a fogadó vágánycsoportról közvetlenül lehessen az irányrendező vágánycsoportra gurítani.

Bármilyen alakú is a rendező pályaudvar, igyekezni kell megfelelő hosszúságú, de minél rövidebb vágányokat alkalmazni. E célból 1:8 — 1:7 hajlású kitérőket alkalmaznak és ajánlatos ugyanebből az okból a kettős vagy összefont kitérők alkalmazása is.

#### e) *Az átrakodó berendezés.*

A nagy rendező pályaudvarok integráns része a darabárú átrakodó berendezés. A különböző vonalakról érkezett darabárús gyűjtőkocsikat itt kiürítik és az ily módon kirakott darabárúkat a nagyobb állomásokra és különböző irányokba menő kocsikba átrakják.

Az átrakodó berendezés átrakócsarnokból, rakodókból és megfelelő számú vágányból áll. A darabárú átrakodó berendezést úgy kell elhelyezni, hogy vágányai az irányrendező vágánycsoportból könnyen hozzáférhetők legyenek. Kétoldalú rendező pályaudvarnál az átrakodó berendezés mindig a két irányrendező vágánycsoport között van.

#### g) *A rendezés segédesszközei.*

##### a) *Általános megjegyzések.*

A rendező pályaudvarokon az üzem, amennyiben elegendő vonat jár be, szakadatlan. A gurítódombon folyton gördülnek át a kocsik és két egymásután következő kocsi között csak akkora intervallum van, amennyi ahhoz szükséges, hogy a váltót megfelelően átállítani lehessen.

Otven kocsiból álló (100 tengelyes) vonat ilyen módon átlagban 10' alatt gurítható le.

A gördülő kocsik azonban nem egyformán jól gurulnak. Vannak ú. n. jól futó és rosszul futó kocsik. A megrakott, alacsony, nyitott kocsik gyakran nagy sebességgel gurulnak, a magas, fődött, üres kocsiknál észrevehető a levegő ellenállása, sokkal lassabban gördülnek. Ilyen kocsit egy utána következő jól futó kocsi könnyen utólérhet.

Emellett arra is kell gondolni, hogy némely kocsit olyan vágányra gurítunk, amelyen már több kocsi van, ez tehát csak rövidebb utat tehet meg. Más kocsi ellenben teljesen szabad vágányra gurul s hogy az utána jövőeknek elegendő helyük legyen 400—500<sup>m</sup>-re kell gördülnie.

Mindezekből a megfontolásokból az következik, hogy a rendezésnél a gördülő kocsik sebességét szabályozni kell és pedig elsősorban a jól futókét, valamint azokét, amelyeknek csak rövid utat szabad befutniok.

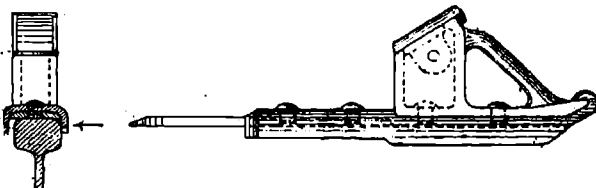
A fékes teherkocsik sebességét saját fékjükkel lehet szabályozni, ha a gurítódomb után fékező száll fel rájuk. Ilyen módon azonban nagy számú személyzetre volna szükség. Emellett a nem fékes kocsiknál nyilván más eljárást kellene alkalmazni.

Angliában egyszerűsíti a helyzetet az a körülmény, hogy ott minden teherkocsi ú. n. rendező fékkel van felszerelve.

### β) A féksaru.

Nálunk és Németországban a gördülő kocsik megállítására, illetőleg közelve sebességének szabályozására a *féksarut* alkalmazzuk. Ilyen féksarunak az alakját, valamint a sínre való elhelyezését tünteti föl a 192. ábra.

A féksarut a fékezendő kocsi elé a sínre helyezzük. A kocsi első tengelyének egyik kereke a sarura ráfut és ennek következtében a tengely



192. ábra.

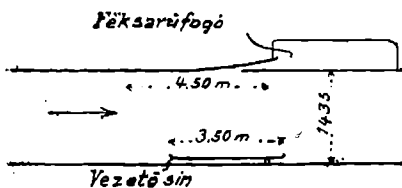
forgása megszűnik. A féksaru és a kerekek ilyen módon tovább csúsznak a sínen, míg csak a kocsi meg nem áll.

A féksaru közvetlen alkalmazásával tehát képesek vagyunk a gördülő kocsit megállítani.

A kocsi sebességének csökkentése csupán a féksaru segítségével nem lehetséges. Ehhez vágányfék is szükséges.

### γ) A vágányfék.

A vágányfék a gördülő kocsik erőteljes fékezését teszi lehetővé. A vágány egyik sínje (193. ábra) oldalra kifelé van hajlítva, a hozzá csatlakozó sín nyelv módjára van kialakítva. A vágálynak az egyik síne tehát meg van szakítva. Hogy a jármű a megszakítás helyén ki ne sikoljék, a hézaggal szemben megfelelő hosszúságban vezető sánt alkalmazunk, amely a másik kerék nyomkarimáját biztosan vezeti.



193. ábra.

Ha már most a gördülő kocsit fékezni kell, a vágányfék előtt arra a sínre, amely ki van hajlítva, féksarut helyezünk. Az első tengely ilyen módon a féksaru által gördülésében megakadályozva a féksaruuval együtt a sín kihajlás helyéig csúszik. A féksaru a kihajlított sínen tovább csúszva leesik a féksarufogóba, a kocsi pedig a vezető sín által egyenesen vezetve tovább gördül, de már nyilván csökkentett sebességgel.

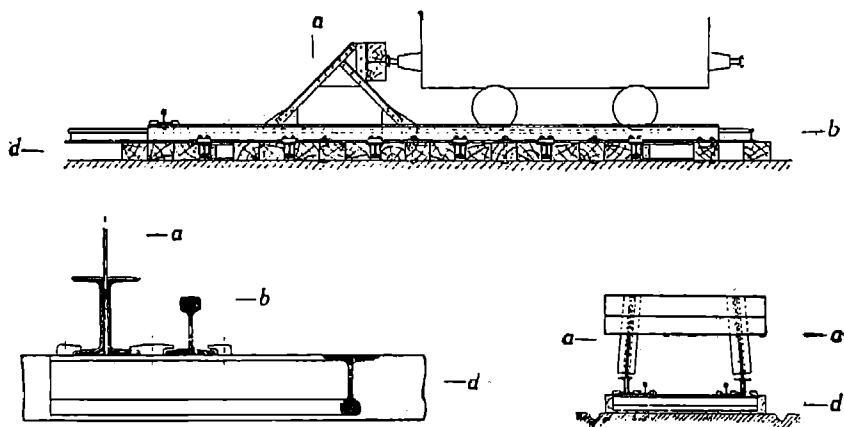
Ha a gurítódombon naponta nem megy át 1000 kocsinál több elegendő egyetlen vágányfék. Ezt a gurítódomb tetejétől mintegy  $50\text{--}70^m$  távolságra (185. ábra), illetőleg  $1\cdot0\text{--}1\cdot25^m$  esési magasságra helyezzük el.

Feltétlenül szükség van vágányfékre a folytonos esésű rendező pályaudvarokon is.

δ) *A vágányzáró ütközőbak.*

Vágányzáró ütközőbakot alkalmazunk a csonka rendező vágányok végén, valamint fejalakú személypályaudvarokon a csonkavágányok végén, hogy az esetleg reá szaladó vonatot vagy vonatrészt felfogják.

A rendezésnél a sebesség a  $8\frac{km}{óra}$  értéket ritkán haladja túl. Személypályaudvarra való behaladáskor a vonatot a bejáratnál kellően fékezik, úgy hogy a perren elejéhez ritkán érkeznek  $20\frac{km}{óra}$ -nál nagyobb sebességgel.



194. ábra.

A vasúttársaságok mindazonáltal arra törekednek, hogy a fékszerkezetek esetleges hiányai következtében még nagyobb sebesség esetén való ráfutáskor is meglegyen a baknak kellő biztonsága.

Rendező vágányok végén, a kisebb sebességre tekintettel, legtöbbször megelégszünk egyszerű vágányzáróbakokkal, előtte homokvágánnyal, személypályaudvarokon azonban ú. n. fékezőbakokat, hidraulikus ütközőbakokat és legújabban a *Rawie*-féle fékezőbakot alkalmazzák.

A *Rawie*-bak szerkesztésénél az volt az alapelv, hogy a mozgó jármű eleven erejét fokozatosan kell megszüntetni.

A 194. ábra tünteti föl az egyszerű *Rawie*-bakot oldalnézetben, előlnézetben és metszetben. A baknak a talpa egymás mellé rakott talpfákból és ócska sínekből áll (d). A folyópálya vágánya (b) a talpon át vezet, úgy hogy a járművek a talpat megterhelik. A talp össze van kötve az ütközőbakkal (a), amely közvetlenül veszi föl a ráfutó jármű ütését.

Ha a vonat a bakra ráfut, azt előre tolja, mialatt a bakkal összekötött talp fékező hatást fejt ki. A bak ugyanis a sínek alatti surlódási felületen addig mozdul el, amíg az elmozdulás következtében előálló surlódási munka a járóművek eleven erejét teljesen föl nem emésztli.

A normális helyzetéből kihozott mozgó bakot természetesen eredeti helyzetébe vissza kell húzni, legegyszerűbben a talphoz erősített lánc vagy drótkötél útján, lokomotíverővel.

#### *h) Gurítódombos és folytonos esésű rendező pályaudvarok összehasonlítása.*

A gurítódombos rendező pályaudvar előnye, hogy a kocsikikapcsolás egyszerűen és könnyűszerrel történik, valamint hogy horizontális felületű vagy kevésbé lejtős területen lényegesen olcsóbban állítható elő, mint a folytonos esésű rendező pályaudvar.

A rendező pályaudvar ismertetett vágánycsoportjai ugyanis a folytonos esésű pályaudvaron egymás után kell hogy következzenek. Nyilvánvaló tehát, hogy a fogadó meg a vonatindító vágánycsoport szintje között igen nagy magassági különbség lesz.

Ezzel szemben a gurítódombos rendszerű pályaudvarnál lényeges magasságkülönbség e tekintetben nincs és emellett nem is feltétlenül szük-

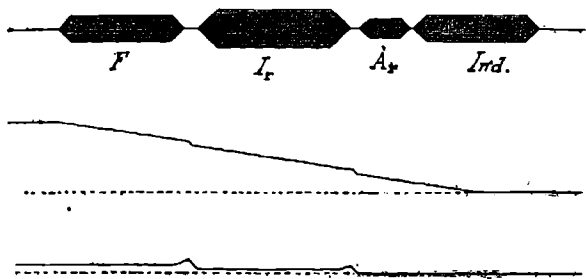
séges, de nem is mindig célszerű a vágánycsoportoknak egymás után való elhelyezése. Így gurítódombos nagyobb forgalmú rendező pályaudvarokon, amint már előbb is említettük, az állomásrendező vágánycsoportot általában oldalt helyezik el külön kihuzóvágánnyal.

A kétféle pályaudvarnak tipikus hosszszelvényét és a mind a kettőhöz tartozó helyszínrajzi vázlatot a 195. ábra tünteti föl.

Mostanáig általában sokkal több esetben építettek gurítódombos, mint folytonos esésű rendező pályaudvart. Természetes tehát, hogy a gurítódombos rendező pályaudvarok kialakítása ma tökéletesebb, mint a folytonos esésűeké. Az utóbbiaknál még javítások szükségesek.

A szász államvasutaknak két folytonos esésű rendező pályaudvaruk van, az egyik az 1894-ben üzembe helyezett drezda-friedrichstadti, a másik a chemnitz hilbersdorfi.

Bajorországban a nürnbergi rendező pályaudvar folytonos esésű. Ennek a kialakításában azonban sok tekintetben már lényeges haladás történt a szász rendező pályaudvarokhoz viszonyítva.



195. ábra.

A nürnbergi pályaudvaron egyenletes átmenő nagy esés helyett mérsékeltőbb, 10‰ helyett 5‰ esést alkalmaztak, amelybe rövid szakaszokon a 195. ábra szerint meredek lejtőt iktattak be. Ennek következtében a pályaudvar teljesítőképessége lényegesen növekedett.

A kétféle elrendezés teljesítőképessége felől a nézetek eltérők. Sokan a folytonos esésű rendező pályaudvarokat teljesítőképesebbnek tartják, mint a gurítódombost. Az előbbinek napi teljesítőképességét 6000 kocsira becsülik, az utóbbit csak a felére\*) s legfeljebb 5400 kocsira.\*\*)

Ezzel szemben Amman theoretikus vizsgálatokon és megfigyeléseken alapuló érdekes tanulmányában\*\*\*) azt vitatja, hogy a gurítódombos rendező pályaudvar teljesítőképessége nagyobb, mint a folytonos esésűé. Az előbbinek óránkénti maximális teljesítménye 300, az utóbbité 250 kocsi.

Cauer viszont vonatkozó alapos tanulmányában†) Amman következtetéseivel szemben kifejti, hogy ugyan az eddig épített csekélyszámú rendező pályaudvaron szerzett tapasztalatok alapján még nem lehet határozottan megállapítani, de valószínű, hogy a folytonos esésű rendező pályaudvarnak, ha tökéletesen lesz kialakítva, nagyobb lesz a teljesítőképessége, mint a gurítódombosé. A folytonos esésű pályaudvaroknak ugyanis még vannak hiányai, amelyek javíthatók. Ezzel szemben a gurítódombossal, mivel több tapasztalatot szerezhettek, már a tökéletességnek magas fokára jutottak. Így pl. a nürnbergi folytonos esésű rendező pályaudvaron is nagy mértékben javult a helyzet a meredek lejtő közbeiktatása által. Ezzel szemben még az összes javítások nincsenek kimerítve.

Dr. Ing. Amman újabb tanulmányában††) a kérdést újból összefoglalva részletezi, hogy a teljesítőképesség három faktortól függ, ú. m. 1. az érkezési sebességtől, azaz attól a sebességtől, amellyel a kocsi a gurítóponthoz megérkezik, 2. a szétbontási sebességtől, tehát annak a sebességnek a nagyságától, amellyel a kocsik rendes üzemben a gurításnál követhetik egymást és 3. a közbeni szünetektől, amelyek a különböző vonatok legurításai közben szükségesek.

Az érkezési sebesség gurítódombos elrendezésnél a kocsikikapcsolás biztos keresztülvitele szempontjából, nem ajánlatos, hogy 15 m/sec-nál nagyobb legyen. A folytonos esésű vágányon a kikapcsolás nem olyan egyszerű, minthogy itt ehhez két ember együttműködése szükséges, a fékközlőncrakóé

\*) M. Oder: Betriebskosten der Verschiebebahnhöfe. Archiv für Eisenbahnwesen 1904/1905.

\*\*) Dr. Ing. Blum: Die Anlage von Ablaufbergen auf Verschiebebahnhöfen. Verkehrstechnische Woche 1909. No. 46 — 49.

\*\*\*) Otto Amman: Die Leistungsfähigkeit von Ablaufanlagen auf Verschiebebahnhöfen in ihrer Abhängigkeit von den Gefällsverhältnissen. Verkehrstechnische Woche 1911.

†) Ablaufneigungen der Verschiebebahnhöfe. Ztg. d. V. d. E. V. 1912. S. 275.

††) Neure Anschauungen über die zweckmässigste Art der Ausgestaltung und über die Leistungsfähigkeit von Hauptablaufanlagen auf Verschiebebahnhöfen. Verkehrstechnische Woche. 1913. No. 44.



és a kikapcsolóé. Itt tehát  $1.2^{m/sec}$ -nál nagyobb érkezési sebesség nem célszerű. A nürnbergi pályaudvaron végrehajtott kísérletek ennek az értéknek fölvételét igazolják.

Az érkezési sebesség mind a két rendszerben mintegy a kétszeresre növelhető, ha egyes kocsik helyett 3-nál több kocsiból álló kocscsoportok gördülnek le.

A szétbontási sebesség szemponlijából a kétféle rendszer között lényeges különbség van abban, hogy a gördülés kezdetétől a gyűjtő vágányon való feltartóztatásig a folytonos esésű vágányon a sebesség, ha közben fékezéssel nem mérsékeljük, állandóan nő, míg a gurítódombosnál a kocsi a számárhát nagy esése folyamán bizonyos sebességet elér, amely az esés megszűntével fokozatosan csökken és elegendő hosszú út után esetleg nullára süllyed.

A rendezés biztos és veszély nélküli lebonyolítása céljából nyilván egyik rendszernél se szabad bizonyos sebesség határon túlmenni, tehát az esési viszonyok megválasztásában is bizonyos határokhoz vagyunk kötve. Veszedelem akkor van, ha a gördülő kocsik oly sebességgel érnek el, hogy a rendelkezésre álló fékezési eszközökkel nem vagyunk képesek őket idejekorán föltartóztatni.

Vágányfékek legfeljebb  $7.0^{m/sec}$  sebességig dolgoznak megbízhatóan. Ha azonban erősen igénybevett vágányfékről van szó, az abszolút biztonság elérésére célszerű a gördülő kocsi sebességét  $5^{m/sec}$ -ra leszállítani. Kivételes esetekben  $7^{m/sec}$  sebességgel érkező kocsit a két sínre helyezendő két féksaravul is föl lehet tartóztatni, de éppen ezért a  $7^{m/sec}$  a legszélső, kivételesen előfordulható sebesség lehet.

Nagyforgalmú rendező pályaudvarokon az első vágányféket mindig az első osztó kitérő után alkalmazzuk (kisforgalom esetén *előtte*, 185. ábra), hogy a vágányféket a túlságos igénybevételtől megóvjuk, tehát a gördülés kezdetétől 80—150<sup>m</sup> távolságra. Az irányrendező vágányokon a gördülő kocsikat a gördülés kezdetétől számítva átlagban 350<sup>m</sup> távolságra fogják föl. Folytonos esésű vágányban ilyen távolságra eszerint egy második vágányfék beiktatása szükséges, sőt magas számárhátal bíró gurítódombos rendező pályaudvaron is ajánlatos.

Már most a két rendszer hosszszelvényét célszerű úgy kialakítani, hogy a második vágányfékhez még abban az esetben se érkezzenek a gördülő kocsik  $7.0^{m/sec}$ -nál nagyobb sebességgel, ha netán az első vágányfék felmondta a szolgálatot. Ezért szükséges, hogy a gördülő kocsik az első vágányfékhez gurítódombos rendszernél  $6.5^{m/sec}$ , folytonos esésnél pedig általában  $5.0^{m/sec}$ -nál nagyobb sebességgel ne érkezzenek.

Ennek a kérdésnek tárgyalásakor figyelembe kell venni azt a körülményt, hogy vannak jól és rosszul futó kocsik.

Az átlagos ellenállás  $1—5^{m/sec}$  sebességig Amman vizsgálatai szerint rakott nyitott kocsiknál 2 és  $4^{kg/t}$ , üres földött teherkocsiknál pedig 4 és  $6^{kg/t}$  között váltakozik.

Ha a folytonos esésű rendező pályaudvar átmenő esése 1:100 és a jól futó kocsi átlagos ellenállása  $2.5^{kg/t}$ , akkor, ha azt akarjuk elérni, hogy a kocsi sebessége a 2-ik vágányféknél, tehát 350<sup>m</sup> távolságra, a 7.0<sup>m/sec</sup>-ot ne haladja túl, a kezdeti sebességnek 1.0<sup>m/sec</sup>-nek kell lenni.

A kétféle elrendezés teljesítőképességének összehasonlításakor azt is vizsgálni kellett, hogy a kocsik melyiknél képesek egymást gyorsabban követni.

A vonatszedszedés menetét nyilván úgy kell szabályozni, hogy az egymást követő kocsik, illetőleg kocsicsoportok között a váltókat biztosan lehessen átállítani és a féksarukat elhelyezni. Erre a célra szükséges, hogy az egymást követő kocsik ütközői között megfelelő idő intervallum, *Amman* szerint legalább 4" legyen.

Mindezeknek a körülménynek figyelembe vétele alapján 50 kocsiból álló vonat rendezési ideje *Amman* szerint meredek lejtők közbeiktatásával folytonos esésű rendező pályaudvaron kereken 8', gurítódombosnál 6'. A folytonos esésű pályaudvaron a meredek lejtőt *Cauer* javaslata alapján 1:25-höz vette fel.

Két vonat rendezése közötti szünet tartamát *Amman* gurítódombos elrendezésnél 3—4, folytonos esésűnél pedig 2 percre veszi föl. Ezek alapján 50 kocsiból álló vonat rendezésére gurítódombos elrendezésnél  $6 + 4 = 10$  és folytonos esésűnél szintén  $8 + 2 = 10$  perc szükséges, *vagyis a kétféle rendszerű pályaudvar teljesítőképessége ugyanaz.*

Nyilvánvaló eszerint, hogy *Amman* újabb tanulmányában már közeledik *Cauer* fölfogásához.

Mindezek figyelembevételével az összehasonlítás eredménye a következő:

A helyesen kialakított gurítódombos rendező pályaudvar előnye a folytonos esésűvel szemben, az építőköltségtől eltekintve, hogy a kocsik lekapcsolása a vonatból egyszerű módon történik és a gurítódomb igen meredek lejtője a vonatok rendkívül gyors szétszedését teszi lehetővé.

Ezzel szemben a folytonos esésű rendszer előnye, hogy a rendezéskor a drága lokomotíverőt meg lehet takarítani, a rendezendő vonatok között kisebb szünetek szükségesek és rossz időjárás, azaz nagyobb kocsi-ellenállás, esetén is az irányrendező vágányokon még jelentékeny esés áll rendelkezésre. Hátránya azonban, hogy a nagyobb átmenő esés következtében általában nagyobb elővigyázattal és kisebb szétbontási sebességgel kell dolgozni.

Az utóbbi szempontból a kétféle elrendezés között a különbség annál kisebb, minél inkább közeledik meredek lejtők közbeiktatásával a folytonos esésű rendező pályaudvar hosszszelvénye a gurítódomboséhoz.

Azt a felfogást, hogy a gurítódombos elrendezés teljesítőképessége kisebb, mint a folytonos esésűé, *Amman* nem osztja.

A rendező pályaudvarok valóságos teljesítőképessége azonban az előbb említett számokat alig éri el.

Az óránkénti 300 kocsi maximális teljesítmény ugyanis 20 órán át számítva napi 6000 kocsi teljesítményt jelent. Maga *Amman* is normális közlekedési időben ennek a teljesítménynek legfőlőbb 0·8-szeresét veszi számításba, azaz 4800 kocsi napi teljesítményt. Eszerint ez a 4800 kocsi napi teljesítmény éppúgy vonatkozik egyirányú gurítódombos, valamint folytonos esésű rendező pályaudvarra is.

Ezzel szemben a gyakorlatban gurítódombos rendező pályaudvaron pl. a jó elrendezésű Gleiwitzben a legnagyobb elért napi teljesítmény 3800, Mannheimban pedig 4000 kocsi.

Egy gurítódombos rendező teljesítőképességének körülbelül ez is a felső határa.

Kétirányú gurítódombos rendező pályaudvaron a maximális napi teljesítmény eszerint  $2 \times 4000 = 8000$  kocsi. Ennél nagyobb teljesítőképességű rendező pályaudvart ezideig még nem építettek.

A nagyobb teljesítőképességű rendező pályaudvarok mindezekig kevés kivétellel kétirányúak (188. ábra) avégből, hogy az állomás ellenkező oldaláról érkező vonatok eredeti mozgási irányuk megtartásával, főlegesen holt utak megtétele nélkül jussanak rendezésre.

*Cauer*\*) viszont abban a véleményben van, hogy folytonos esésű kettős elrendezés lényegesen többet képes teljesíteni, mint a kétirányú gurítódombos rendező pályaudvar, még abban az esetben is, ha nem lehet elkerülni a sarokforgalmi kocsiknak kétszer való kezelését.

Egyebekben a rendező pályaudvar rendszerének választásakor döntő faktorok a terrainviszonyok, a forgalom terjedelme és módja, a betorkolló vonalak helyzete és száma. Csakis mindezek figyelembevételével lehet egyik vagy másik rendszer alkalmazását elhatározni.

\*) Zeitung d. Vereins deutsch. Eisenbahnverw. 1912. No. 18.

44-1924/22-3162.

