

TECHNOLOGISCHE UND TECHNISCHE PROBLEME  
DER KONTINUIERLICHEN WURSTWARENHERSTELLUNG

D 51

Z. Toman

Die Technologen und die Mechaniker befassen sich seit mehreren Jahren in der ganzen Welt mit der Ausgestaltung und Einführung der kontinuierlichen Fabrikationstechnologie der Wurstwaren. In den letzten 10 Jahren hatten die Fachleute bei ihren Versuchen nicht den erwarteten Erfolg. Der Hauptgrund der Erfolglosigkeit war, dass sie vor Lösung des Problems nicht die Vorbedingungen bestimmten, mit deren Hilfe die derzeitige klassische, in Abschnitte geteilte Wurstfabrikation kontinuierlich gemacht werden könnte. Wir konstatierten, dass unserer die Einführung der kontinuierlichen Fabrikationstechnologie bezweckte Arbeit nicht eine die ganze Technologie umfassende Forschungs- und Versuchsarbeit voranging. Bestimmte Teilerfolge sind zwar nicht zu leugnen, aber diese Teilerfolge lösten nicht das Grundproblem, die vollständige kontinuierliche Fabrikationstechnologie. Fertige Lösungen bekanntmachende und lobpreisende Daten fanden wir in allgemeinen in der Reklameliteratur und in dem Gebiet der geschäftsmässigen Forschung und Betriebsorganisation. Auf die Untersuchung der Vorbedingungen der Einführung in die ungarische Fleischindustrie dachten wir schon bei der Verfertigung der perspektivischen Pläne und analysierten wir die Möglichkeiten, mittels deren im Laufe der Entwicklung das festgelegte Ziel zu erreichen wäre. Im Laufe der Entwicklungsarbeit gaben wir mit dem Thema in Zusammenhang stehenden Fachwünschen in der Fachpresse, bei den Konferenzen und in den technischen Ratssitzungen Platz.

## I. Die Untersuchung der Vorbedingungen.

Von den Vorbedingungen haben wir nach ihrem Charakter gruppiert folgende Themenkreise hervorgehoben:

- 1) Den Themenkreis technologischen Charakters, der Untersuchung der Fragen der chemischen Bearbeitung des Fleisches, des Salzens, des Pökeln und der Reifung;
- 2) Den Themenkreis maschinellen Charakters, der Notwendigkeit der Zerkleinerung, des Schneidens, der Portionierung, des Mischens und des Füllens kontinuierlich verwirklichenden neuen Maschinen;
- 3) Den Themenkreis ökonomischen Charakters, der Vergleichung der optimalen Liniengröße und des optimalen Erzeugnisprofils, sowie der Parameter der Maschinenreihe mit der alten Technologie.

Im Laufe der Untersuchung der drei Hauptthemen zogen wir konkrete technische und wirtschaftliche Konsequenzen ab und verwirklichten folgendes:

- ad 1) a. Wir konstatierten, dass eine kontinuierliche Wurstfabrikationstechnologie nur dann ausgebildet werden kann, wenn die Reaktionszeit des chemischen und biologischen Prozesses auf die Zeitdauer der maschinellen Bearbeitung verkürzt werden kann.
- b. Bei den Betrieben der Fleischindustrie wurde die Benutzung des Soluprates (Polyphosphates) und des Nitritpökelsalzes eingeführt. Dadurch stellte es sich heraus, dass sogar aus frischem Warmbrät in einem Takt Wurst fabriziert werden kann und dass deren Qualität nicht schlechter ist, als der mit der traditionellen Technologie hergestellten Ware.

c. Wir veränderten die Technologie der Zerkleinerung und der Mischung. Die Entwicklung der letzten 10 Jahre auf dem Gebiet der Fleischzerkleinerung, der Fettemulgierung und des Wasserbindungsvermögens des Fleisches brachte die alte Technologie der Zerkleinerung und des Mischens unbedingt zur Änderung. (Wir arbeiteten Fleischmassen mit optimaler Konsistenz aus.)

d. Ein früheres Hindernis der Benutzung des Soluprates war, dass die fleischindustriellen Füllungsmassen dünner wurden und so diese Massen mit der Hand schwer zu behandeln, zu transportieren waren. Bei der kontinuierlichen Fabrikation ist dies kein Hindernis, sondern ein Vorteil. Die bei der kontinuierlichen Fabrikation notwendige maschinelle Weiterbeförderung benötigt Massen mit einer Konsistenz, die während der Arbeitsphasen der Mischung, des Transportes mittels Pumpe, sowie der Füllung keinen Schaden erleiden.

ad 2) a. Wir konstatierten, dass in der Fleischindustrie zur Einleitung der kontinuierlichen Fabrikationstechnologie kontinuierlich arbeitende Maschinen notwendig sind.

b. Wir fabrizierten Zerkleinerungs-, Mischungs- und Füllungsmaschinen, die neben einen kontinuierlichen Betrieb fähig sind zur kontinuierlichen, gleichmässigen Durchlassen, zur Bearbeitung und Messen der Rohstoffe, oder zu deren rezeptmässigen Zugabe und probierten sie im Betrieb aus. Obzwar eine Technologie auch dann als kontinuierlich zu betrachten ist, wenn sie durch intermittierend arbeitende Maschinen bedient wird, so ist jedoch in der Fleischindustrie, wo mit lebenden und schnell ver-

berhenden Rohstoffen gearbeitet wird, ein Pufferverfahren mittels eines Sammelbehalters nicht wünschenswert und verursacht viele Komplikationen.

- ad 3) a. Wir konstatierten, dass den ungarischen verhältnissen am besten die Erzeugung einer kontinuierlich arbeitenden Wurstmaschinenreihe mit einer Kapazität von 1,5 - 2,5 t/h entsprechen würde.
- b. Dem Warenauswahl entsprechend wäre es zweckmässig für die Fleischwurstwaren, wie auch für die vorblanschierten Kochwurstwaren separate, aber aus denselben Maschinen zusammengestellte Maschinenreihen aufzustellen.
- c. Innerhalb der einzelnen Warengruppen wäre es Zweckmässig das Sortiment vernunftmässig zu verringern. Dies würde eine weitere Steigerung der Erzeugung und der Produktivität und einen wirksameren Schutz der Interessen der Verbraucher ermöglichen.
- d. Die Operationen der Füllung, der Portionierung, der Abdrehung in Paare, oder der Abbindung und der Aufnahme vom Füllungstisch müssten separat untersucht werden und ihre Entwicklung wäre eine Aufgabe der nahen Zukunft.

Nachdem wir die vorher skizzierten Vorbedingungen grösstenteils klärten, begannen wir während des Jahres 1963 mit der Aufstellung der notwendigen Maschinen und Maschinenreihen. Von diesen wurden der Bau der kontinuierlichen Wurstwarenfabrikationslinie mit dem Merkzeichen FTV-1000 und die technologischen-maschinellen Versuche mit ihr auch in diesem Jahre vollzogen. Die hauptsächlich prinzipiellen und praktischen Fragen der Zusammenstellung der Linie legten wir dem Technischen Rat des Industriezweiges der Fleischindustrie zur Auswertung, zur Diskussion und zur Gutheissung weitere Versuche vor.

## II. Die Besprechung der kontinuierlichen Maschinenreihen Typ

FTV-1000, zuglicherweise deren Variationen

### 1. Die aus mehreren Bestandteilen zusammengesetzte - strukturelle - Ware fabrizierende, kontinuierlich arbeitende Maschinenreihe Typ FTV-1000/V.

Die Aufgabe der Maschinenreihe ist - im Falle von Fabrikation von Brühwürsten - die kontinuierliche Dosierung (gleichzeitig Lessung) der verschiedenen Rohstoffe, deren Vorzerkleinerung, Feinzerkleinerung (mit Wasser und Gewürzen), Mischung und Füllung in Därme.

In der Abbildung 1 ist die Anordnung der einzelnen Maschinen und der Weg des Materialflusses, in der Abbildung 2 ist aber die Anordnung der Maschinenreihe nach - die zweckmässigste Lösung bedeutende - vertikaler Technologie sichtbar.

#### Die Maschinen der Maschinenreihe

- N° 1-4. Fleischwölfe mit Scheibendurchmesser von 82 mm, mit elektrischen, stufenlosen Antrieb zwischen den Grenzen 1:3;
- N° 5. Kontinuierliche Mischmaschine, mit elektrischen stufenlosen Antrieb zwischen den Grenzen 1:3;
- N° 6. Fleischwolf mit Scheibendurchmesser von 160 mm;
- N° 7. Kontinuierlicher Kutter;
- N° 8. Kolloidmühle oder Emulsitator;
- N° 9. Kontinuierliche Fullmaschine und
- N°10. Tisch zum Fullen und Abbinden.

Die einzelnen Fleischgrundstoffe kommen zu den Wölfen N°1-4 auf einer Hochbahn N°11. weiterbewegten Hochbahnförderer N°12. mit einem Fassungsvermögen von 125 kg aus dem

Entknochungsraum. Die kontinuierlich funktionierende Maschinenreihe sichert die genaue Einstellung und Einhaltung der nach Warenart notwendigen Stoffmengenverhältnisse. Auf dieser Weise geschehen die Messungen zwischen den Operationen auch kontinuierlich - da ja alle Maschinen kontinuierlich arbeiten - manueller Transport aber nicht möglich ist. Zur Weiterbewegung der Hochbahnförderer und zu ihrer Entleerung in die Fleischwölfe ist nur eine Person notwendig. Nach der Zerkleinerung gibt es keine manuelle Stoffbeförderung, keine Transportgefässe, eine zweite Person ist nur bei der Fullmaschine notwendig. Die Einstellung und Kontrolle der Maschinenreihe besorgt ein fleischindustrieller Maschinentechner. Die Materialbewegung zwischen den Stockwerken geschieht mit Hilfe der Gravitation auf Rutschen.

2. Die aus mehreren Bestandteilen zusammengesetzte - strukturelle - Wurstwaren fabrizierende, kontinuierlich arbeitende Maschinenreihe Typ FTV-1000.

Die Aufgabe der Maschinenreihe ist die kontinuierliche Fabrikation der aus 2-5 Komponenten bestehenden strukturellen Wurstwaren von der Vorzerkleinerung und kontinuierlichen Mischung der einzelnen Komponenten angefangen bis einschliesslich der Indarmfüllung.

In der Abbildung 3 ist die Anordnung der einzelnen Maschinen und der Weg des Materialflusses, sowie die Anordnung der Maschinenreihe nach - die zweckmässigste Lösung bedeutende - vertikaler Technologie sichtbar.

Die Maschinen der Maschinenreihe

- Nº 1. Die das Grundbrät kontinuierlich herstellende - in diesem Falle als Zielmaschine benutzte - universale Fleischverarbeitungsmaschine, deren fertiges Brät dosierende Schaufelradpumpe zwischen den Grenzen 1-3 mit einem

kontinuierlich regelbaren elektrischen stufenlosen Antrieb versehen ist.

N°2. Kontinuierliche Mischmaschine mit einem elektrischen stufenlosen Antrieb zwischen den Grenzen 1:3.

N°3-6. Fleischwölfe mit Scheibendurchmessergröße von 82 mm, mit elektrischen stufenlosen Antrieb zwischen den Grenzen 1-3.

N°7. Kontinuierliche Fullmaschine und

N°8. Tisch zum Wursthüllen und Abbinden.

Die Einzelnen Fleischarten - Grundstoffe - kommen auf einer Hochbahn N°9. weiterbewegten Hochbahnförderer N°10. mit einem Fassungsvermögen von 125 kg aus dem Entknochungsraum.

Zur Bewegung der Hochbahnförderer und zur Entleerung in die einzelnen Wölfe ist eine Person notwendig. Die Einstellung und Kontrolle der Maschinenreihe besorgt ein Maschinentechniker. Die Materialbewegung zwischen den Stockwerken geschieht mit Hilfe der Gravitation auf Rutschen.

Die Analyse der beschriebenen kontinuierlich funktionierenden Maschinenreihe auf die Fabrikation einer 4 komponentigen strukturellen Wursthwaren mit einer Leistung von 5000 kg/8 Std erledigt, gab folgende Daten: Tabelle 1.

Stoff/kg	Maschine	Hochbahn Transp. (m)	Zusammen (t.m)	Hochbahn Wagen (St.)	Hochbahn Bew. (t.m)	Zusammen (t.m)
1. <u>Brätfabrikation</u> 1905	Univ. Fleischverarbeitungs- maschine	3.0	5.7	15	2.0	7.7
2. <u>Massefabrikation</u> 1200	zusammen	3.0	5.7	15	2.0	7.7
850	Wolf I.	4.5	5.4	10	2.0	7.4
900	Wolf II.	5.2	4.4	7	1.6	6.0
	Wolf III.	6.0	5.4	8	2.1	7.5
	zusammen	15.7	15.2	25	5.7	20.9
3. <u>Fullung</u> 5615	Fullmaschine	-	-	-	-	-
10470		18.7	20.9	40	7.7	28.6

Die Materialbewegungstätigkeit der Operationen des Aufhängens auf Räucherspässe, oder Räucherrahmen, der Räucherung und des Kochens ist vom Standpunkt der vergleichenden Untersuchungen der Fabrikationssysteme zu vernachlässigen, da sie bei jedem System nahezu identisch ist.

Die vergleichende Bewertung mit den ähnlichen Daten eines Betriebes mit den traditionellen Maschinen wird der Abschnitt "Zusammenfassung" enthalten, aber die zur vollständigen Bewertung noch notwendigen Daten über Personalbedarf, Platzbedarf und Energiebedarf enthält die weiter unten angeführte Zusammenstellung:

Personalbedarf:

Materialbewegung (Maschinenbedienung)	1 Person
Fullmaschinenbedienung	1 Person
Abbindung der Würste	2 Personen
Aufhängen der Würste	1 Person
	<hr/>
Zusammen:	5 Personen
Fleischindustrieller Maschinentechner	1 Person
	<hr/>
	6 Personen

Platzbedarf:  $4,5 \times 6,5 = 29,5 \text{ m}^2$

Energiebedarf:

Universale Fleischverarbeitungsmaschine		$10 + 5 = 15 \text{ kW}$
4 Stück Wölfe	max	$4 \times 5 = 20 \text{ kW}$
Kontinuierliche Mischmaschine	max	5 kW
Kontinuierliche Fullmaschine		<hr/>
		5,5 kW
Zusammen:		<hr/>
		45,5 kW

Das Gewicht der Einrichtung: 4100 kg.

Tabelle 2.

Vergleichende Angabe	Mass- einheit	Einrichtung	
		traditionelle	FTV-1000
Leistung	kg/Std	5000	5000
Transportweg	m	47	18,7
Tr. manuel	m	30	-
Tr. Heben/Entleeren	m	17	-
Tr.maschinell	m	-	18,7
Bewegtes Material	kg	25590	10470
Materialbew. Arbeit	tm	127,7	20,9
Kiste/Fürdergefäss	St.	854	40
Kistenbew. Arbeit	tm	33,8	7,7
Sämt. Mat.-Bew.,Arbeit	tm	161,5	28,6
Personalbedarf	Kopfzahl	14	6
Gewicht der Einrichtung	kg	5870	4100
Energiebedarf	kW	58	45,5
Platzbedarf	m <sup>2</sup>	108	29,5
Auf die Gewichtseinheit fallende Leistung	kg.t./kg.Std	0,855	1,22
Auf die Leistungseinheit fallender Energiebedarf	kW/kg/Std.	0,012	0,009
Leistung pro Kopf	kg/Std./Kopf	356	836
Auf 1 m <sup>2</sup> fallende Leistung	kg/Std./m <sup>2</sup>	46,3	170

Die Daten der, - zusammenfassender - Tabelle 2. bewertend kann konstatiert werden, dass alle technischen und wirtschaftlichen Indize der Wurstwaren kontinuierlich erzeugenden Einrichtung günstiger sind als diejenigen der traditionellen Einrichtung.

Besonders ist hervorzuheben, dass die bei den traditionellen Maschinen notwendige Materialbewegung mit einem manuellen Arbeitsbedarf von 161,5 t./m bei der maschinellen Materialbewegung ein Arbeitsbedarf von 28,2 t./m gegenübersteht und so eine Verringerung von 82,5% bedeutet.

Sehr beachtungswert ist auch das 57%-ige Sinken des Personalstandes von 14 Personen auf 6 Personen.

Dementsprechend steigt die auf einem Kopf fallende spezifische Wurstfabrikationsleistung von 356 kg/Std. auf 836 kg/Std. d. h. um 135%.

Ebenso günstig gestalten sich sämtliche technischwirtschaftliche Indexe der kontinuierlich Wurstwaren herstellenden Maschinenreihe dadurch, dass bei dieser Einrichtung die Transporte zwischen den Operationen bis zum möglichen Maximum beseitigt bzw. mechanisiert wurden.

Nach der im vorhergehendem entwickelten Analyse ist es offensichtlich, dass die erfolgreichste Art der Intensität der Wurstwarenproduktion - neben der Benutzung in erhöhtem Grade der kontinuierlich arbeitenden Maschinen - die Mechanisierung der Materialbewegung zwischen den Operationen und deren grösstmögliche Eliminierung ist.

Unsere Analyse konnte sich nicht auf viele andere - zahlmäßig schwer bewertbare - wichtige Gesichtspunkte ausbreiten. Zwischen diesen ist die vergleichende Bewertung der mit dem Fleisch in Berührung kommende Innenfläche der Maschinen, sowie die ebenfalls mit dem Fleisch in Berührung kommende innenfläche der Transportgefässe sehr wichtig, wie aus Folgendem ersichtlich:

	Mass- einheit	Traditionelle Einrichtung	Maschine Typ FTV-1000
Mit dem Fleisch in Berührung kommende Maschineninnenfläche	m <sup>2</sup>	17,27	11,95
Innere Fläche der Transportgefäße (Kisten, Fördergefäße)	m <sup>2</sup>	420,00	52,00
Mit der Luft in Berührung kommende Fleischoberfläche	m <sup>2</sup>	400,00	64,00
Zusammen:	m <sup>2</sup>	897,27	127,95

Bei der Maschinenreihe Typ FTV-1000 ist also die mit dem Metall und der Luft in Berührung kommende Fläche siebenmal kleiner, als beider der traditionellen Maschinen.

Dadurch sinkt die Infektionsgefahr beträchtlich, nicht in Betracht gezogen die bei den traditionellen Maschinen durch Handarbeit unvermeidlichen - zahlmassig nicht ausdrückbaren - Infektionen durch Berührungen mit der Hand und durch Tropfeninfektionen.

Die vergleichenden Untersuchungen durchführten wir - mittels traditionellen und kontinuierlichen Wurstfabrikationseinrichtungen - im Fleischkombinat von Budapest in 1964-65 bei der Fabrikation von mehr als 100.000 kg Wurstwaren verschiedener Arten. Die Einrichtung Typ FTV-1000 wurde in 1966 im Fleischkombinat von Debrecen endgültig aufgestellt und ist auch jetzt dort in Betrieb.

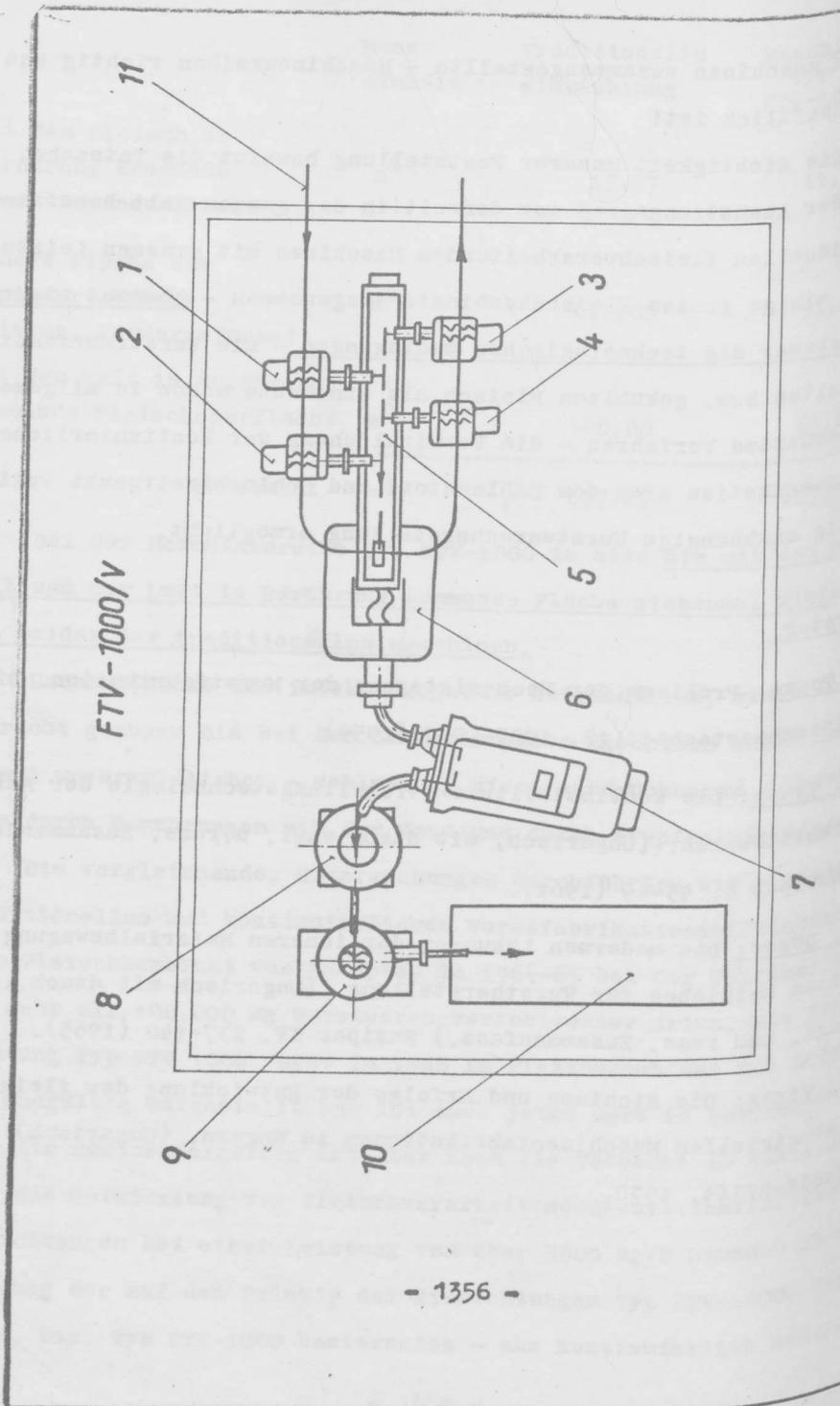
Als Schlussfolgerung ist aber noch die Tatsache zu fixieren, dass die Entwicklung von fleischverarbeitenden-wurstfabrizierenden Einrichtungen bei einer Leistung von über 5000 kg/8 Stunden in der Richtung der auf dem Prinzip der Einrichtungen Typ FTV-1000, Typ FTV-V, bzw. Typ FTV-1000 basierenden - aus kontinuierlich arbei-

tenden Maschinen zusammengestellte - Maschinenreihen richtig und wirtschaftlich ist!

Die Richtigkeit unserer Feststellung beweist die Tatsache, dass der Ausnutzungsgrad der derzeit in der ganzen Welt benutzten individuellen fleischverarbeitenden Maschinen mit grossen Leistungen - einige grosse Fleischkombinate ausgenommen - überaus niedrig ist, obzwar die technologischen Bedingungen - die Wurstfabrikation aus kalten bzw. gekühlten Fleisch als ein heute schon in allgemeinen benutztes Verfahren - die Verwirklichung der kontinuierlichen Wurstfabrikation eine vom Schlachtort und Schlachtzeitpunkt vollständig unabhängige Wurstwarenherstellung ermöglicht.

#### Literatur.

1. Z. Toman: Probleme der Mechanisierung der Wurstfabrikation. Die Fleischwirtschaft 12, 1025-1027 (1959)
2. Z. Toman: Die kontinuierliche Herstellungstechnologie der Aufschnittwaren. (Ungarisch, mit dtsh.engl. u.russ. Zusammenfass.) Husipar X. 45-49 (1961).
3. L. Dömös: Die modernen Lösungen der inneren Materialbewegung eines Betriebes für Wurstherstellung. (Ungarisch mit dtsh., engl. und russ. Zusammenfass.) Husipar XV. 137-140 (1965).
4. J. Virag: Die Richtung und Erfolge der Entwicklung der fleischindustriellen Maschinenfabrikationen in Ungarn. (Ungarisch) Handschrift, 1970.



1.đbra.

12

FTV-1000/V

11

5

1-4

13

5

6

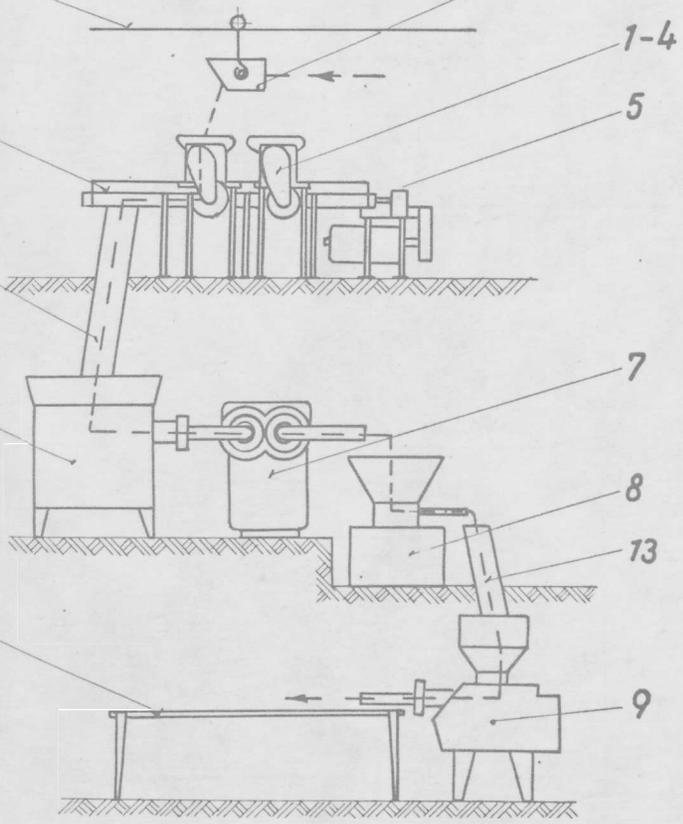
7

10

8

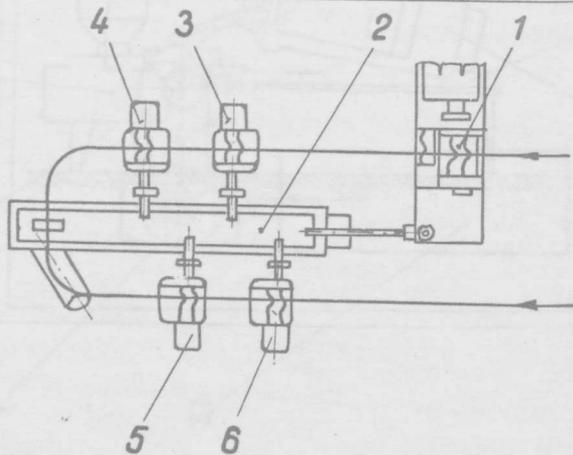
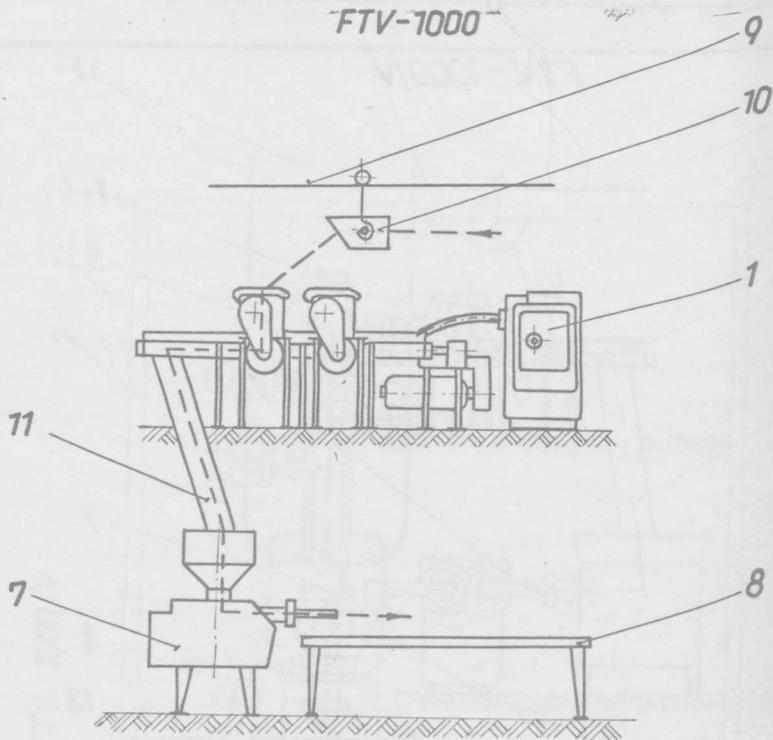
13

9



2. ábra  
- 1357 -

FTV-1000



3. ábra

- 1358 -