

ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA

**K problémům automatizace
informačních systémů**

4

ROČNÍK 17 (XLIV)
PRAHA,
DUBEN 1971
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA

Redakční rada

Prof. ing. Karel Svoboda, CSc. (předseda), doc. ing. Milan Branický, CSc., ing. Emil Divila, CSc., prof. dr. ing. Alois Grolig, CSc., doc. ing. Dimitrij Choma, CSc., prof. Jaroslav Kabrhel, ing. Jaroslav Korbíni, CSc., ing. Jaroslav Kunc, CSc., prof. ing. Jaroslav Pič, CSc., ing. Vladimír Stýblo, CSc., prof. ing. Mikuláš Šebesta, CSc., doc. ing. Jan Truksa, CSc.
Vedoucí redaktorka ing. Hedvika Malíková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1971

Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru ekonomiky zemědělství a potravinářského průmyslu. Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 257541, 254451. Celoroční předplatné Kčs 120,—.

Научный журнал ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области экономики сельского хозяйства. Издает Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

The scientific journal ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA published studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the sphere of the agricultural economics. Published by the Czechoslovak Academy of Agriculture — the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

Die wissenschaftliche Zeitschrift ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Ökonomik. Herausgegeben von der Tschechoslowakischen landwirtschaftlichen Akademie — Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion Prag 2, Slezská 7.

Le journal scientifique ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine d'économie agricole. Publié par l'Académie agricole tchécoslovaque — l'Institut des renseignements scientifique et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

SYNOPSIS

Zemědělská ekonomika

СОДЕРЖАНИЕ — CONTENT — INHALT

J. Machoňová

Системный анализ и автоматическая система ведущей информации
System Analysis and Automated System of Directing Information
Systemanalyse und automatisiertes System der Leitungsinformationen

J. Machoňová

Принятие решений в условиях сельского хозяйства с редуцированной информацией
Decision-Making under Agricultural Conditions with Reduced Information
Entscheidung in den Bedingungen der Landwirtschaft mit reduzierten Informationen

Z. Sobínová

Формализованное описание информационной системы
Formalized Description of Information System
Formalisierte Beschreibung des Informationssystems

H. Fejtková, Z. Sobínová

Образование, описание и экономическая оценка системы ведущей информации для разведения крупного рогатого скота и свиней
Formation, Description and Economic Evaluation of Systems of Directing Information for Cattle and Pig Breeding
Bildung, Beschreibung und ökonomische Bewertung des Systems der Leitungsinformationen für die Rinder- und Schweinehaltung

J. Mindlová, J. Slačálek

Перспективы образования автоматизированных руководящих систем в области растениеводства
Prospects of the Formation of Automated Directing Systems in the Field of Plant Production
Perspektiven der Bildung automatischer Leitungssysteme auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion

J. Mindlová

Прогностические функции информационной системы руководства растениеводством и проблемы их автоматизации
Prognostic Functions of the Information System for Plant Production Management and the Problems of their Automation
Prognostische Funktionen des Informationssystems für die Leitung der pflanzlichen Produktion und Probleme ihrer Automatisierung

Редакционная коллегия — Editorial board — Redaktionsrat

Председатель — Chairman — Vorsitzender

Prof. ing. Karel Svoboda, CSc.

Doc. ing. Milan Branický, CSc., ing. Emil Divila, CSc., prof. ing. Alois Grolig, CSc.,
doc. ing. Dimitrij Choma, CSc., prof. Jaroslav Kabrhel, ing. Jaroslav Korbini, CSc.,
ing. Jaroslav Kunc, CSc., prof. ing. Jaroslav Pič, CSc., ing. Vladimír Stýblo, CSc.,
prof. ing. Mikuláš Šebesta, CSc., doc. ing. Jan Truksa, CSc.

Главный редактор — Editor-in-chief — Hauptredakteur

Ing. Hedvika Malíková

SYNOPSIS

И. Махоньова

Системный анализ и автоматическая система ведущей информации

Системный анализ, имеющий отношение к автоматическим системам ведущей информации АСВН, является методом изучения объективной реальности при ее образовании. Цель метода состоит в установлении, существуют ли условия для целевой автоматизации информационного обмена данными информационными реальностями. При образовании АСВИ, на основе комплексного анализа процесса принятия решений изучается, в первую очередь, отношение работающего в данной области человека к автоматизации информации, ее количество и сложность трансформации. В то же время метод занимается дефиницией и задачами целевой системы для образования АСВИ, ее подразделением на подсистемы, спецификацией входной и выходной информации и алгоритмов ее трансформации.

Для большей объективности приема предложено так наз. прохождение информации через механизм для принятия решений и через его оценивающую систему для анализа прошедших явлений, а также через прогностическую систему для определения будущих явлений. После редукции информации, предназначенной для процесса принятия решений, средние представления о АСВИ всегда улавливаются и передаются программатору в такой форме, которая позволяет произвести их однозначную оценку. Этим системный анализ завершается. Данный прием используется для образования АСВИ на уровне с/х предприятия.

J. Machoňová

System Analysis and Automated System of Directing Information

System analysis in relation to automated systems of directing information is a method of the examination of objective reality during the formation of such systems. The purpose of system analysis is to find whether or not there are favourable conditions for serviceable automation of the information concerning the given objective reality. During the formation of automated systems of directing information it is particularly the relation of man working in a given sector to information automation, the amount of the systems and the complexity of their transformation that are subject to examination on the basis of complex analysis of the decision-making process. The following factors are treated at the same time: the definition and purpose of the special system for the formation of automated directing information systems, its division into subsystems, specification of input and output information and algorithms of their transformation. For more objectivity in the procedure, so-called passage of information through the "decision-making machine" and its value-determining system for the analysis of past phenomena and through the prognostic system for the estimation of future phenomena, was devised. After the information is reduced for the purposes of the decision-making process, the average concepts of automated systems of directing information are always recorded and passed over to the programmer in a form allowing for its explicit interpretation. This is the final stage of system analysis. The above-mentioned procedure has been used for the formation of automated systems of directing information at the level of the agricultural enterprise.

Systemanalyse and automatisiertes System der Leitungsinformationen

Die Systemanalyse ist in ihrem Verhältnis zu automatisierten Systemen der Leitungsinformationen (ASdLI) eine Methode der Prüfung der objektiven Realität bei ihrer Gestaltung. Sie verfolgt das Ziel, festzustellen, ob die Bedingungen für eine zweckvolle Automatisierung des Informationsaustausches der gegebenen objektiven Realität vorhanden sind. Bei der Gestaltung des ASdLI wird auf Grund einer komplexen Analyse des Entscheidungsprozesses insbesondere die Beziehung des auf dem gegebenen Sektor tätigen Menschen zur Automatisierung der Informationen sowie deren Menge und die Kompliziertheit ihrer Transformation geprüft. Gleichzeitig befaßt sich die Systemanalyse mit der Definition und dem Ziel des Zwecksystems zur Bildung der ASdLI, mit dessen Aufteilung auf Subsysteme, mit der Spezifikation der Ein- und Ausgangsinformationen und mit den Algorithmen ihrer Transformation.

Für ein objektives Verfahren wird der sogenannte Durchgang der Informationen durch „Mechanismus der Entscheidung“ und durch sein Wertsystem vorgeschlagen, zur Analyse der vergangenen Erscheinungen, und durch sein prognostisches System zur Abschätzung der künftigen Erscheinungen. Nach der Reduktion der Informationen für den Entscheidungsprozeß werden die durchschnittlichen Vorstellungen von den ASdLI stets erfaßt und dem Programmator in einer Form übergeben, die ihre eindeutige Auslegung ermöglicht. Damit ist die Systemanalyse beendet. Dieses Verfahren wurde zur Gestaltung von ASdLI auf der Ebene des Landwirtschaftsbetriebes verwendet.

SYNOPSIS

И. Махоньова

Принятие решений в условиях сельского хозяйства с редуцированной информацией

В статье приводятся обстоятельства, ведущие к редуцированию изучаемых систем, данные как особенностями автоматизации информационных потоков, так и особенностями самого сельского хозяйства. Первая особенность исходит из требований к маневрируемости и по существу представляет редукцию элементов, связей и реакций систем, определенных при помощи системного анализа в интересах их лучшей передачи и квантификации. В то же время необходимо определять, характеризуют ли редуцированные связи и элементы исследуемую систему в достаточной мере.

Вторая причина возможного и, как правило, неизбежного редуцирования — это предполагаемая внутренняя информированность будущих потребителей АСВИ, которую не следует считать неизменной. Это требует хотя бы поверхностного определения качества потребителя при образовании АСВИ.

Третья причина редуцирования изучаемых систем вытекает из противоречия между временными и расходными возможностями автоматизации с одной стороны и потребностями в информации в процессе принятия решений — с другой. Дано графическое изображение основных отношений и показаны возможности определения оптимальной совокупности информации, необходимой для принятия решений, с точки зрения времени, ее количества и затрат на ее обработку. При образовании АСВИ в условиях сельского хозяйства эти критерии редукций необходимо иметь в виду.

J. Machoňová

Decision-Making under Agricultural Conditions with Reduced Information

The paper presents factors inducing the reduction of the systems under study which are stemming either from the peculiarities of the automation of information flows or from the peculiarities of agriculture proper. The former of the mentioned peculiarities results from the requirement for easy treatment; in the essence it represents the reduction of elements, links and behaviour of the systems detected on the basis of system analysis: the purpose is to make these properties subject to easy expression and quantification. It should be examined at the same time whether or not the reduced elements and links are still sufficient to characterize the system under study.

Another cause of the possible and, as a rule, inevitable reductions is the assumed inner information of the future users of the automated systems of directing information which cannot be considered as constant, invariable. This circumstance requires that it should be at least briefly indicated in the formation of the automated systems of directing information what qualities of the user are expected.

Still another cause of reduction of the systems studied stems from the contradiction between the time and cost which can be devoted to automation on the one hand, and the information requirements of the decision-making process on the other. The basic relations were graphically represented, and the possibilities of the finding of an optimum information set for decision-making purposes are indicated from the point of view of time, amount of information and costs incurred in their processing. In the formation of automated directing information systems under the conditions of agriculture, it is necessary to stick to the mentioned reduction criteria.

Entscheidung in den Bedingungen der Landwirtschaft mit reduzierten Informationen

In dem Artikel werden die Umstände beschrieben, die zu Reduktionen der untersuchten Systemen führen; erstere ergeben sich einmal aus den Besonderheiten der Automatisierung des Informationsflusses, zum andern Mal aus den Besonderheiten der Landwirtschaft selbst. Die erste der genannten Besonderheiten geht aus der Forderung nach der Manipulierbarkeit hervor und stellt im wesentlichen eine Reduktion der Elemente, Verflechtungen und Verhalten der mittels der Systemanalyse ermittelten Systeme dar, wobei die Möglichkeit ihrer Veranschaulichung und Quantifizierung gewährleistet sein soll. Dabei ist es notwendig zu prüfen, ob die reduzierten Verflechtungen und Elemente das untersuchte System stets ausreichend charakterisieren.

Die zweite Ursache der möglichen und in der Regel unerläßlichen Reduktionen ist die vorausgesetzte innere Informiertheit der künftigen Benutzer der Automatisierten Systeme der Leitungsinformationen (ASdLI), die nicht als unveränderlich angesehen werden kann. Dieser Umstand erfordert es, daß bei der Zusammenstellung der ASdLI zumindest angedeutet werde, welche Qualität des Benutzers in Betracht gezogen wird.

Die dritte Ursache der Reduktion der geprüften Systeme ergibt sich aus dem Widerspruch zwischen den zeit- und kostenmäßigen Möglichkeiten der Automatisierung einerseits und den Informationsbedürfnissen des Entscheidungsprozesses andererseits. Die grundlegenden Relationen wurden graphisch dargestellt und es wurde auf die Möglichkeit hingewiesen, für die Entscheidung vom Gesichtspunkt der Zeit, der Menge der Informationen und der Kosten für ihre Verarbeitung eine optimale Gesamtheit der Informationen zu finden. Bei der Schaffung der ASdLI in den Bedingungen der Landwirtschaft ist es notwendig, die genannten Kriterien der Reduktion zu respektieren.

SYNOPSIS

Собинова З.

Формализованное описание информационной системы

В одной части статьи приводятся типы причин, которые привели к формальному описанию информ. системы в абсолютно однозначной, переключаемой на любую вычислительную машину форме, с возможностью связи с средством симуляции. В то же время приводятся формы описания, напр., один лишь математический аппарат и блок-схемы с указанием их недостатков. Из этого вытекает необходимость создания новой формы описания информ. системы, которая бы устранила или хотя бы ограничила недостатки применяемых форм.

В дальнейшей части статьи, составляющей ее ядро, описана такая новая форма, при помощи которой можно составить табличку, которую мы называем Записью. В общем, для полного описания системы нужны 3 типа головок: А, Б, Ц, которые подробно описаны и сопровождаются видами записи в приложении 1, 2, 3.

С этой проблемой тесно связана и проблема классификации информации, которая тоже рассматривается в статье.

Кроме того, статья рассматривает и проблематику временного ряда, его классификацию и типизацию характеристик.

В заключение приводятся возможности использования формального описания информ. системы, причем как без сопроводительной симуляции, так и с ней.

Sobínová Z.

Formalized Description of Information System

The introduction of the present paper deals with the type selection of the causes and reasons resulting in the developing of formalized description of the information system in a fully explicit form transferrable to any computer and giving possibility of the continuity of the means of simulation. The present forms of description, such as the mere mathematical apparatus and block diagrams, are demonstrated, and their shortcomings are indicated. This results in the call for the formation of a new method and form of the description of the information system to remove or, at least, reduce the drawbacks of the existing forms.

Another part of the paper, forming, in fact, the core of the study, presents the description of this new form which leads to the compilation of a sort of table, called Record in our study. It is inferred that in the general case a complete description of the system requires three types of headings — types A, B, C, which are described in detail with examples of the record in App. 1, 2, 3.

This problem is closely connected with the question of the classification of information which also treated in this connection in the study.

Furthermore, the paper deals with the problem of time series, their classification and determination of typical characteristics.

The conclusion contains a survey of the possibilities of the use of formalized description of the information system both with and without continuity of simulation.

Formalisierte Beschreibung des Informationssystems

Der Artikel befaßt sich einleitend mit der Aufdeckung der Ursachen, die zur Schaffung der formalisierten Beschreibung des Informationssystems führten und zwar in einer völlig eindeutigen Form, die auf jeglichen Rechner überführt werden kann, wobei die Möglichkeit gegeben ist, an ein Simulationsmittel anzuknüpfen. Es werden die gegenwärtigen Formen der Beschreibung dargelegt als einfacher mathematischer Apparat und Blockschemata und es wird auf ihre Mängel hingewiesen. Daraus ergibt sich sodann die Notwendigkeit, eine neue Form der Beschreibung des Informationssystems zu schaffen, die die Mängel der bisher angewandten Formen beseitigen oder wenigstens verringern würde.

Im folgenden Teil des Artikels, der im wesentlichen seinen Kern bildet, wird diese neue Form beschrieben, die zur Schaffung einer Art Tabelle führt, die wir Eintragung nennen. Im allgemeinen sind zur völligen Beschreibung des Systems drei Typen von Überschriften erforderlich — Typ A, B, C, die eingehend beschrieben werden.

Mit diesem Problem ist das Problem der Klassifikation der Informationen eng verknüpft, das in diesem Zusammenhang ebenfalls in dem Artikel gelöst wird.

Ferner befaßt sich der Artikel mit der Problematik der Zeitreihen, mit deren Klassifikation und der Aufdeckung der Charakteristik.

Abschließend werden die Möglichkeiten der Anwendung der formalisierten Beschreibung des Informationssystems zusammengefaßt und zwar sowohl ohne die anschließende Simulation als auch mit dieser.

SYNOPSIS

З. Собинова, Г. Фейткова

Образование, описание и экономическая оценка системы ведущей информации для разведения крупного рогатого скота и свиней

Статья разделяется на 2 части. В I части даны образование и описание систем ведущей информации.

Для образования АСВИ были использованы принципы и методы системного анализа. Объективной действительностью, которой были дефинированы системы, послужили 2 отрасли с/х производства — разведение кр. рог. скота и свиноводство. Цель дефиниции состояла в создании автоматизированного потока информации как средства руководства воспроизводственного процесса. Поэтому обе системы были составлены с таким расчетом, чтобы представлять необходимую информацию для руководства ходом воспроизводственного процесса, форма, качество и взаимосвязь которой гарантировали бы достижение цели отрасли — обеспечение максимум продукции и рентабельности производства.

Выходящие системы содержат информацию, характеризующую ход воспроизводственного процесса во всех его направлениях, а именно информацию о произведенных животноводческих мероприятиях и их результатах, о результатах производства и экономических условиях, в которых они были достигнуты, включая прогнозы дальнейшего развития производства в последующий период. Обе системы подразделяются на подсистемы в зависимости от животноводческих категорий.

Использование АСВИ для скотоводства и АСВИ для свиноводства намечается, в первую очередь, на предприятиях с высокой концентрацией средств производства. Но и тогда применение АСВИ будет целесообразно лишь в том случае, если оно явится одним из вспомогательных средств улучшения руководства и если полученные результаты непосредственно повлияют на руководство.

Во II части приводится экономическая оценка обеих систем. Доведение модели АСВИ до блоковых схем дало возможность составить временные функции для срока обработки систем как основы экономической оценки разных типов вычислителей, в которых можно было бы обрабатывать систему. Уравнения показывают, что в данном случае экономичность вычисления дана 2 параметрами вычислительных машин: скоростью сортировки и скоростью коммуникации внутренней и внешней памяти. Одновременно при помощи временных функций и их анализа мы хотели показать, к каким выводам должен бы прийти каждый проект автоматизации, а именно к вариантной экономической оценке.

При производстве экономической оценки АСВИ для свиноводства мы стремились к аналогичным приемам, но, так как она завершается проектом выходящих систем, нельзя было составить временные функции без блоковых схем, поэтому разработана лишь таблица, содержащая количество тех операций, которые нам удалось осуществить.

Z. Sobínová, H. Fejtková

Formation, Description and Economic Evaluation of Systems of Directing Information for Cattle and Pig Breeding

The present paper consists of two parts. The subject treated by part I is the formation and description of directing information systems.

Principles and methods of system analysis were used for the formation of automated systems of directing information. The objective reality on the basis of which the systems were defined was represented by two industries of agricultural production — cattle and pig breeding. The purpose for which they were defined was

the formation of an automated information flow as an instrument for the directing of the reproduction process. Both of the systems are, therefore, formed so that they may yield information for the directing of the course of the reproduction process, the individual items of information being supplied in such form, quality and mutual combination that the directing of the industry can be secured at a level most suitable for the achievement of the object of the industry - maximum production and profitability.

The output sets of systems contain information characterizing the course of the reproduction process in all its aspects — information concerning the introduced breeding measures and their results, on the results of production and economic conditions under which the results have been achieved, including the prognoses for future development of production in the subsequent period of time. Both of the systems are subdivided in subsystems according to individual breeding categories.

The use of the systems of automated directing information for cattle breeding and of those for pig breeding will be practicable mainly in enterprises with high concentration of the means of production. However, despite the fulfilling of this requirement, the use of automated systems of directing information will serve its purpose only on condition that the system is used only as one of the auxiliary instruments of the achieving of higher quality of management, and that the results obtained from the processed system are used for exerting immediate influence on directing and management.

Part II of the paper presents the economic evaluation of the two systems of directing information (for cattle breeding and for pig breeding).

The fact that the model of the automated directing information system for cattle breeding was developed up to the flow charts makes it possible to compile the time functions for the time of the formation of the system as a basis for the economic evaluation of various types of computers suitable for the processing of such a system. It is indicated by the equations presented that in the given case two parameters of the computer determine the efficiency of the calculation: the speed of classification and the rate of the communication between external and internal memories. At the same time the purpose was to present the time functions and their analysis as a demonstration of what may be the final conclusions of each automation project — i. e. variant economic evaluation.

In the economic evaluation of the automated system of directing information for pig breeding we tried to maintain the same procedure, to treat pig breeding analogically. However, due to the fact that the automated system of directing information was finished only at the stage of the proposed output combinations, it was impossible without flow charts to arrange the time functions; the only thing done was a table giving a summary of the numbers of operations which could be obtained.

Z. Sobínová, H. Fejtková

Bildung, Beschreibung und ökonomische Bewertung des Systems der Leitungsinformationen für die Rinder-und Schweinehaltung

Der genannte Artikel ist in 2 Teile geteilt; die Problematik des ersten Teiles ist die Bildung und Beschreibung der Automatisierten Systeme der Leitungsinformationen (ASdLI).

Bei der Erarbeitung der ASdLI wurden die Grundsätze und Methoden der Systemanalyse angewandt. Die objektive Realität — nach der die Systeme definiert wurden — waren Zweige der landwirtschaftlichen Produktion, die Rinder- und Schweinehaltung. Der Zweck, zu dem sie definiert wurden, war die Schaffung eines automatisierten Informationsflusses, als Werkzeug zur Leitung des Reproduktionsprozesses. Beide Systeme wurden daher so konzipiert, um im Ablauf des Reproduktionsprozesses der Leitung die erforderlichen Informationen liefern zu können, in einer solchen Form, Qualität und wechselseitigen Verbindung, die die Leitung des Zweiges auf einem Niveau ermöglicht, das die Verwirklichung des Zieles dieses Zweiges gewährleistet, nämlich eine maximale Produktion und deren Rentabilität.

Die ausgearbeiteten Systeme enthalten Informationen, die den Ablauf des Reproduktionsprozesses in allen seinen Aspekten charakterisieren — Informationen über die durchgeführten Maßnahmen der Haltung und über ihre Ergebnisse, über

die Ergebnisse der Produktion und die ökonomischen Bedingungen, in denen sie erzielt wurden, einschließlich der Prognosen der weiteren Entwicklung der Produktion im nachfolgenden Zeitabschnitt. Beide Systeme sind nach einzelnen Haltungskategorien auf Subsysteme gegliedert.

Die Anwendung der ASdLI für die Rinderhaltung und der ASdLI für die Schweinehaltung wird vor allem für Betriebe mit einer hohen Konzentration der Produktionsmittel in Frage kommen. Auch bei der Erfüllung dieser Bedingung wird jedoch die Anwendung der ASdLI nur dann zweckvoll sein, wenn das System als eines der Hilfsmittel zur Hebung der Qualität der Leitung verwendet wird, wenn die Ergebnisse, die durch die Verarbeitung des Systems erworben werden, zur unmittelbaren Einwirkung auf die Leitung verwendet werden.

Im zweiten Teil wird die ökonomische Bewertung der ASdLI für die Rinderhaltung und der ASdLI für die Schweinehaltung vorgenommen.

Dadurch, daß das Modell der ASdLI für die Rinderhaltung bis zu Block-schemen entwickelt wurde, war die Möglichkeit gegeben, Zeitfunktionen für den Zeitraum der Verarbeitung des Systems aufzustellen, als Grundlage der ökonomischen Auswertung verschiedener Typen von Rechnern, auf denen das System verarbeitet werden könnte. Aus den aufgeführten Gleichungen geht hervor, daß im gegebenen Falle die Wirtschaftlichkeit der Berechnung von 2 Parametern des Rechners bestimmt wird: von der Schnelligkeit der Sortierung und der Schnelligkeit der Kommunikation des äußeren und inneren Speichers.

Gleichzeitig wollten wir durch Aufführung der Zeitfunktionen und durch deren Analyse darauf hinweisen, zu welchen Schlußfolgerungen jedes Projekt der Automatisierung gelangen sollte — d. h. bis zur ökonomischen Variantenauswertung.

Bei der ökonomischen Bewertung der ASdLI in der Schweinehaltung waren wir bemüht, völlig analog vorzugehen, jedoch mit Rücksicht darauf, daß das ASdLI für die Schweinehaltung nur einen Antrag der Ausgangskombinationen war es ohne Blockschemen nicht möglich, Zeitfunktionen aufzustellen, sondern nur 1 Tabelle zu erarbeiten, wo die Anzahl jener Operationen, die erworben werden konnten, übersichtlich dargestellt ist.

SYNOPSIS

И. Миндлова, И. Слачалеk

**Перспективы образования автоматизированных руководящих систем
в области растениеводства**

В 1970 г. в НИИЭСХП в Праге был составлен отправной материал для решения автоматизированной системы ведущей информации в растениеводстве. Эта работа тематически связана с такими же системами для разведения кр. рог. скота и свиноводства, разработанными Институтом в 1966—70 гг. В животноводстве было ясно доказано, что автоматизация этой отрасли обоснована уже сегодня, особенно в перспективных предприятиях с высокой концентрацией и удовлетворительной специализацией производства.

Однако для автоматизации информации в растениеводстве сначала надо создать подходящие условия, в первую очередь глубоким изучением факторов (и их взаимоотношений), влияющих на растение и на окружающую среду. Поэтому создание автоматизированной системы информации, необходимой для руководства этой отраслью, надо направить на те объекты, где уже теперь можно предположить эффективность автоматизации. Методический прием, обуславливающий это стремление, и является содержанием предлагаемой статьи.

J. Mindlová, J. Slačálek

Prospects of the Formation of Automated Directing Systems in the Field of Plant Production

In the year 1970, the Research Institute of Economics in Agriculture and Food, Prague, worked out preliminary studies for the solution of problems connected with the automated system of directing information in plant production. The study links up with the automated directing information for cattle breeding and pig breeding elaborated by the Institute in the years 1966 to 1970. It has been clearly demonstrated in animal production that automation is justified in this sector of agriculture already at the present time, particularly in promising enterprises with high concentration and sufficient specialization of production.

However, for the automation of information in the field of plant production it is necessary first to form prerequisites, especially through much more detailed understanding of factors (and their interrelations) influencing the plant and its environment. Hence the formation of the automated system of information important for the directing of this industry should be focused on sectors where the effectiveness of automation can be expected already at present. The methodical procedure for such efforts is the subject-matter treated by the present paper.

J. Mindlová, J. Slačálek

Perspektiven der Bildung automatischer Leitungssysteme auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion

Im Jahre 1970 wurde im Forschungsinstitut f. Agrarökonomik d. Hochschule (VÚEZVš) in Prag eine Unterlagen-studie zur Lösung des automatisierten Systems der Leitungsinformationen in der pflanzlichen Produktion erarbeitet. Die Studie knüpft an die automatisierten Systeme der Leitungsinformationen für die Rinder-

und Schweinehaltung an, die in dem genannten Institut in den Jahren 1966—1970 erarbeitet wurden. In der tierischen Produktion wurde klar nachgewiesen, daß die Automation auf diesem Sektor schon heute ihre Berechtigung hat und zwar insbesondere in Perspektivbetrieben mit einer hohen Konzentration und ausreichenden Spezialisierung der Produktion.

Für die Automatisierung der Informationen auf dem Gebiet der pflanzlichen Produktion ist es jedoch notwendig, zuerst die notwendigen Bedingungen zu schaffen, vor allem eine weitaus gründlichere Kenntnis der Faktoren (und der zwischen ihnen bestehenden Beziehungen), die die Pflanze und ihre Umwelt beeinflussen. Die Schaffung des automatisierten Systems von Informationen, die zur Leitung dieses Zweiges erforderlich sind, muß daher vor allem auf solche Produktionseinheiten ausgerichtet sein, wo es schon heute möglich ist, mit einem Nutzeffekt der Automation zu rechnen. Das methodische Verfahren für dieses Bestreben bildet den Inhalt des vorliegenden Artikels.

SYNOPSIS

И. Миндлова

Прогностические функции информационной системы руководства растениеводством и проблемы их автоматизации

Для эффективного улучшения руководства растениеводством в условиях с/х предприятия информационная система должна выполнять не только аналитические функции (накопление данных о прошедшем развитии), но, в первую очередь, и прогностические.

Прогностическими мы считаем все те функции информационной системы, которые на основе оценки данных о прошлом и объективного алгоритма позволяют обратить внимание руководящего деятеля на будущее развитие доверенной ему области.

Прогностические функции подразделяются на долговременные перспективы (прогнозы), относящиеся к явлениям, подвергающимся случайным явлениям, и на краткосрочные перспективы. Важнейшими прогнозами растениеводства представляются прогнозы урожая, а краткосрочные перспективы важны, прежде всего, для правильного выбора доз удобрений, обзора состояния машинного парка или для защиты от поражения насаждений болезнями и вредителями.

Описаны некоторые методы, позволяющие произвести объективную алгоритмизацию этих функций информационной системы.

Важным условием автоматизации информ. системы являются подходящие нормы и нормативы. Приобретение таких данных местного действия на основе общих коэффициентов и норм возможно при помощи автоматики в процессе обработки информ. системы. Один из подходящих для этого приема методов — метод экспонентного выравнивания — подробно описан в статье.

J. Mindlová

Prognostic Functions of the Information System for Plant Production Management and the Problems of their Automation

It is required that the information system should exert an effective influence on the improvement of the quality of plant production management under the conditions of the agricultural enterprise; it should serve not only analytic purposes by collecting data concerning past development but it must also perform prognostic functions which should be its basic task.

All those functions of the information systems are considered as prognostic which make it possible to inform the managing and directing agent about the future development in the sector for which the agent is responsible; this is achieved on the basis of the evaluation of the data concerning past development and with the application of objective algorithm.

The prognostic functions are divided into long-range prospects (prognoses) concerning phenomena more intensively subject to random effects, and into short-term advice. The prognoses of harvests appear as the most important prognoses in plant production management, whereas the short-term advice is important mainly for suitable choice of the rates of mineral fertilizers, for information concerning the condition of the machine fleet or for the protection of stands against disease and pest attacks.

Some methods providing for objective algorithmization of these functions of the information system were described.

An inevitable condition of automation in the information system is the presence and availability of applicable standards and norms. Such data of local importance can be obtained on the basis of general coefficients and standards in the course of the processing of the information system. One of suitable methods for this procedure is the exponential compensation technique which is described in detail in the paper.

J. Mindlová

Prognostische Funktionen des Informationssystems für die Leitung der pflanzlichen Produktion und Probleme ihrer Automatisierung

Wenn das Informationssystem ausgeprägt zur Hebung der Qualität der Leitung der pflanzlichen Produktion in den Bedingungen des Landwirtschaftsbetriebes beitragen soll, muß es nicht nur analytische Funktionen erfüllen, die auf der Sammlung von Angaben über die vergangene Entwicklung beruhen, sondern sein Schwerpunkt muß in den prognostischen Funktionen verankert sein.

Als prognostisch betrachten wir alle jene Funktionen des Informationssystems, die es auf Grund der Bewertung der Angaben über die Vergangenheit und unter Anwendung objektiver Algorithmen ermöglichen, den leitenden Funktionär auf die künftige Entwicklung des ihm anvertrauten Abschnitts aufmerksam zu machen.

Die prognostischen Funktionen werden auf langfristige Perspektiven (Prognosen) aufgeteilt, die Erscheinungen betreffen, auf welche eher zufällige Einflüsse und kurzfristige Ankündigungen (Avisos) einwirken. Als die wichtigsten Prognosen für die Leitung der pflanzlichen Produktion erweisen sich die Ertragsvoraussagen, während die Avisos vor allem für die richtige Wahl der Düngergaben, für die Übersicht über den Stand des Maschinenparks oder für den Schutz der Pflanzenbestände vor dem Krankheits- und Schädlingsbefall wichtig sind.

Es werden einige Methoden beschrieben, die eine objektive Algorithmierung dieser Funktionen des Informationssystems ermöglichen.

Eine unerläßliche Voraussetzung für die Automatisierung des Informationssystems ist die Existenz geeigneter Normen und Normative. Solche Angaben örtlicher Wirksamkeit können auf Grund allgemeiner Koeffizienten und Normen automatisch während des Prozesses der Verarbeitung des Informationssystems erworben werden. Eine der für dieses Verfahren geeigneten Methoden — die Methode des Exponentialausgleiches — wird in dem Artikel eingehend beschrieben.

K PROBLÉMŮM AUTOMATIZACE INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ V ZEMĚDĚLSTVÍ

V posledních letech jsme svědky bouřlivého rozvoje moderní výpočetní techniky a její invaze téměř do všech oblastí společenského života. Tento proces tzv. komputizace bývá často označován za hlavní příznak vědeckotechnické revoluce.

Nasazení stále dokonalejších samočinných počítačů vedlo a dále vede nejen k plné automatizaci řady výrobních procesů v nejrůznějších odvětvích průmyslu, nejen umožnilo realizovat řadu do té doby nerealizovatelných projektů (včetně dobývání vesmíru člověkem), ale také rozhodující měrou přispělo a dále přispívá ke zvednutí procesu řízení a plánování prakticky ve všech oborech lidské činnosti. To vše umožnilo a dále umožňuje zvyšovat koncentraci výroby, zvyšovat produktivitu práce a podstatně snižovat náklady společenské práce na jednotku produkce, osvobodit člověka od jeho časté závislosti na chodu výrobních zařízení, uvolňovat tak čas pro zkvalitňování a zvyšování jeho tvůrčí činnosti a v neposlední řadě dát mu do ruky nástroj pro poznávání dosud nepoznaných přírodních a jiných zákonitostí a pro jejich postupné ovládní.

Mimořádně důležitou oblastí pro zvednutí řízení, v níž již sehrávají a dále budou sehrávat rozhodující úlohu samočinné počítače, je oblast automatizace informačních systémů, umožňující člověku řídicímu jakýkoliv systém (podnik, dílnu, výrobní úsek apod.), aby svá rozhodnutí prováděl na základě zhodnocení všech v úvahu přicházejících faktorů i možných účinků (informace mu poskytuje počítač) co nejoptimálněji.

Vzhledem k tomu, že stejný, ne-li větší význam než v jiných odvětvích má automatizace informačních systémů v socialistickém zemědělství, kde problémy technické, ekonomické a sociální jsou násobeny ještě problémy biologickými, věnovala se skupina pracovníků Výzkumného ústavu ekonomiky zemědělství a výživy v Praze zkoumání některých teoretických i praktických otázek tohoto problému.

V předkládaném monotematickém čísle jsou uvedeny v jednotlivých článcích členů tohoto řešitelského týmu jen některé dílčí výsledky tohoto zkoumání. Řešení daného problému si vynucovalo jednak vytvořit dostatečné teoretické zázemí (jak vzhledem k specifčnosti zemědělství, tak s ohledem na nezbytnost dosud neprovedeného systémového přístupu ke zkoumané objektivní realitě), jednak současně v praxi průběžně ověřovat dosažené dílčí výsledky a přitom plně přihlížet k již dosaženým zkušenostem v zahraničí.

Jsou proto v tomto monotematickém čísle jak příspěvky teoretické (jejichž nezbytnost je vyvolána dosud existující mezerou v této oblasti nejen u nás, ale i v mnohých jiných zemích), tak příspěvky, uvádějící již zkušenosti s ověřo-

váním dosažených výsledků v praxi i možnosti, resp. předpoklady dalšího možného vývoje automatizace informačních systémů v našem zemědělství.

Celý dosavadní výzkum této problematiky ukázal, že právě socialistické zemědělství s prakticky neomezenými možnostmi růstu koncentrace výroby a plánovitým řízením celého národního hospodářství, jehož je zemědělství integrující součástí, má nejlepší předpoklady pro postupné a široké nasazení moderní výpočetní techniky pro plné zvědecké řízení. I když stojí dosud na této cestě řada překážek, zejména v dosavadní úrovni poznání biologických a jiných zákonitostí zemědělského reprodukčního procesu, v rozsahu disponibilní výpočetní, přenosové a jiné s tím spjaté techniky, v připravenosti kádrů na její využití apod., přesto nelze čekat, až budou odstraněny. Naopak, i při vědomí jejich existence a za jejich postupného odstraňování je naprosto nezbytné již dnes jak v oblasti vědy a výzkumu vůbec, tak v oblasti zemědělské praxe intenzivně připravovat prostor pro její široké uplatnění. Nelze dopustit, aby zemědělství v tomto směru zaostávalo, neboť by to znamenalo — s ohledem na integraci zemědělství s ostatními odvětvími národního hospodářství — zabrzdění růstu celé ekonomiky.

Uveřejněním dílčích výsledků tohoto výzkumu sledujeme proto také cíl — vyvolat zájem a podnítit iniciativu pracovníků nejen zemědělského výzkumu i praxe, ale i ostatních oborů, aby aktivně přispěli k postupnému uvolňování prostoru pro tento proces a pro jeho budoucí úspěšný průběh.

Prof. ing. Karel Svoboda, CSc., předseda redakční rady

Systémová analýza, jak je chápána v kontextu tohoto článku, představuje souhrn všech pozorování objektivní reality či existujících systémů s cílem, aby bylo možné buď nově systém definovat, nebo stávající upřesnit za účelem prozkoumání podmínek možnosti automatizace jeho toků informací.

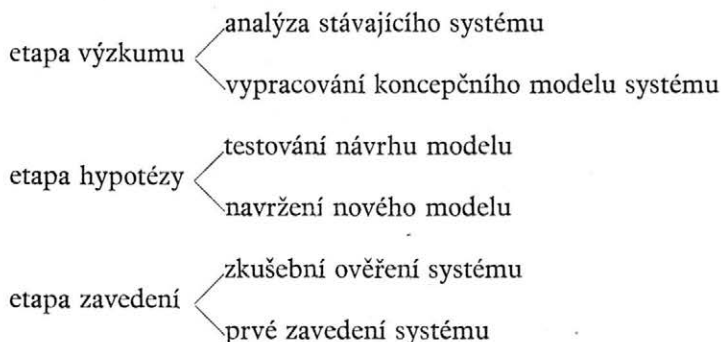
Lze o ní hovořit v několika momentech:

1. když se úloha formuluje,
2. když se vymezují výstupy a hledají jim odpovídající vstupy,
3. při projekci nového nebo úpravě existujícího systému.

Systémová analýza aplikovaná z hlediska automatizace informačních toků zahrnuje jednak metodické postupy rozboru objektivní reality, jednak určité principy tvorby nových (anebo úpravy starých) systémů, v konkrétním případě systémů informačních.

Cíl systémové analýzy tedy spočívá v tom, že má přinést pravdivé informace o objektivní realitě tomu, kdo usiluje o definici systému na této objektivní realitě s určitým záměrem. Záměr je v daném případě totožný s úsilím o tvorbu automatizovaných řídicích systémů.

Systémová analýza se vyvinula v posledních letech v samostatný vědní obor. Jejím předmětem je racionální a metodická stránka postupů při rozboru objektivní reality, na níž má být zaveden systém, který by mohl být ověřen v praxi. Lze ji rozdělit do základních pracovních etap vždy o dvou fázích, a to:



Langefors (1968), který se zabývá systémovou analýzou pro potřeby automatizace informačních systémů, ji rozčleňuje podle potřeb tvorby specializovaných týmů do následujících etap:

1. Definice systémů jako souboru částí, což představuje vytvoření určitého seznamu částí, z nichž je systém vytvořen.
2. Definice struktury systému, při které se vyjasní všechny vzájemné vztahy, které spojují jednotlivé části v rámci systému v jediný celek.
3. Definice částí systému. Pro každou jednotlivou část se samostatně identifikují její vlastnosti, jak je vyžaduje systém jako celek, a to způsobem, který odpovídá struktuře a vazbám zjištěným v bodě 2.
4. Stanovení vlastností systému. Použije se definic v bodě 1, 2 a všech dalších úkolů obsažených v bodě 3. Výsledek se porovná s cíli, kterých se chtělo dosáhnout touto analýzou.

Metody, kterých systémová analýza používá k prozkoumání objektivní reality, mohou být buď empiricko-intuitivní či deduktivní.

Z hlediska studia objektivní reality v zemědělství pro účely automatizovaných systémů řídicích informací (ASŘI) se nelze přiklonit k žádné z nich jako jediné správné. Domníváme se, že je nutné nejprve vyjít z určitých, v jiných vědách zobecněných zákonitostí (z kybernetiky, teorie informace, teorie rozhodování, systémové teorie a faktorové analýzy) a hledat jejich analogie v konkrétní realitě. Tvorba informačních systémů je sice od empiricko-intuitivního postupu neodmyslitelná, ale bez využití zákonitostí syntetizujících věd by byla ochuzena o teoretické zázemí. Na jedné straně je tedy simulace konkrétního rozhodnutí bez empiricko-intuitivně vybraných informací nemožná, avšak aby se mohla realizovat s žádoucím úspěchem, nutno respektovat obecné zákonitosti rozhodovacích procesů jako takových.

Systémová analýza, ke které se přistupuje za účelem prozkoumání možnosti automatizace toků informací dané objektivní reality, může postupovat dvěma směry — buď od identifikace prvků, částí, subsystémů k systému jako celku, anebo jde cestou opačnou, tj. od systému k jeho prvkům. V daném konkrétním případě to znamená, že výchozí bod následných úvah o automatizaci řídicích informací, např. na úrovni zemědělského podniku, mohou tvořit buď prvočinitelé jednotlivých odvětví výroby (např. chovný kus) a jejich skladbou (přes skupinu chovných kusů, stáj a celé odvětví) dospět k podniku jako celku, anebo lze postupovat opačně, tj. od podniku až k rozkladu různých odvětví na jednotlivé prvočinitele.

Každá z cest (tj. shora dolů i zdola nahoru) má své přednosti: při postupu prvním je třeba mít v zorném poli systém v celé jeho šíři, je snazší udržet jednotnou koncepci, je větší pravděpodobnost podchycení systému v celém komplexu vazeb, interakcí atd. Na druhé straně je tento postup těžkopádnější. Vyžaduje relativně více pracovníků pro analýzu. Při tvorbě informačního systému shora mohou být brány v úvahu zpravidla jen agregované informace a funkce, čímž se oslabuje jejich reálná podstata.

Druhá cesta vede od definice jednotlivých subsystémů, od identifikace jejich vlastností a vyjasnění jejich prvků, vazeb, k definici systému jako celku. Zjistí-li se při tomto postupu, že existují ve vyšších hierarchických stupních systému určité momenty, které by vedly k ovlivňování stupňů nižších, přenášejí se směrem dolů dodatečně. Nevýhodou tohoto postupu jsou možné (a zpravidla i časté) změny, neboť systém se dotvořuje až poté, když byl ukončen jako celek. Avšak druhý postup umožňuje specializaci pracovníků podle dílčích subsystémů. Umožňuje, aby se u subsystému identifikovaly specifické vlastnosti a hlouběji podchytily jejich informační obrazy, které nemusí být charakteristické pro celý systém, ale mohou být rozhodující pro daný subsystém nebo jeho části. Při vázání subsystému v systém již může dojít k redukci vazeb a prvků.

Jsme toho názoru, že při tvorbě automatizovaných řídicích informačních systémů na úrovni podniku je nutná symbióza obou dvou postupů. Základní — koncepční etapa — by měla vycházet shora dolů. Prováděcí etapa pak směrem opačným. Tento postup také lépe odpovídá podmínkám zemědělství, kde je třeba teprve výzkumem zjistit, zda pod-

mínky v jednotlivých odvětvích výroby jsou takové, aby případná automatizace jejich informačních toků byla přínosem pro vlastní řízení.

Systémová analýza, jejímž cílem je vytvořit nezbytný základ pro automatizovaný systém řídicích informací, má před sebou v etapě výzkumu dva závažné problémy, které spolu úzce souvisí, a to:

- průzkum a specifikaci podmínek pro automatizaci toků informací,
- výběr vhodných informací a algoritmů jejich zpracování z hlediska potřeb řízení.

PRŮZKUM A SPECIFIKACE PODMÍNEK PRO AUTOMATIZACI TOKŮ INFORMACÍ NA ÚROVNI ZEMĚDĚLSKÉHO PODNIKU

Vhodnost či nevhodnost automatizace toku informací kteréhokoliv úseku lidské činnosti závisí na řadě faktorů, z nichž za nejdůležitější lze pokládat:

- kladný vztah člověka k automatizaci,
- dostatečný objem informací,
- dostatečně komplexní způsob jejich zpracování. Jsou-li tyto faktory splněny, lze předpokládat výhodnost využití samočinných počítačů proti jiné technice, zvláště tehdy, bude-li převaha i ostatních faktorů podporujících snahy o automatizaci nad těmi, které ji nepodporují.

Posuzují-li se pod zorným úhlem těchto uvedených faktorů podmínky pro automatizaci informačních systémů v zemědělských podnicích, nelze nalézt jednoznačnou odpověď, která by byla buď její jednoznačnou podporou, nebo naopak zamítnutím.

Mezi faktory záporné, tj. automatizaci nepodporující, je nutno počítat decentralizaci jednotek v ploše, nepříznivé podmínky sběru informací a relativně malý objem informací.

Za faktory podporující automatizaci je nutno pokládat biologický základ reprodukčního procesu, který zaručuje jednotnost algoritmů zpracování informací a shodu informačních potřeb rozhodovacího procesu v nejrůznějších podnicích, možnost tvorby systémů působících jako zesilovače individuální inteligence a celkový vývojový trend zemědělských podniků, směřující k vytváření velkých, vysoce koncentrovaných, specializovaných a široce kooperujících jednotek.

Decentralizace výrobních jednotek v ploše a malá pravděpodobnost masového užívání automaticky působících čidel pro sběr a transport informací přímo do počítače však vytvářejí specifické podmínky sběru informací a jejich výběru pro zpracování. Ke zpracování informací v rámci zemědělského podniku mohou přicházet v úvahu jen ty informace, pro které platí

$$t_h - t_v = t_p + t_z + t_t + t^t$$

kde t_h — okamžik, kdy informace musí být k dispozici pro rozhodování

t_v — okamžik vzniku prvotní informace

t_p — čas potřebný k podchycení prvotní informace

t_z — čas potřebný k zpracování

t_t — čas transportu podchycené informace k počítači

t^t — čas transportu zpracované informace od počítače k příjemci

V systémech na úrovni zemědělských podniků budou tedy přicházet v úvahu jen ty informace, které mohou mít takové časové rozpětí mezi okamžikem vzniku a pohotovosti, jež umožní zvládnout jejich podchycení, přenos a zpracování. To způsobuje, že veškeré informace podléhají výběru z hlediska času, takže čas se stává jednou z hlavních příčin redukce systému.

V rámci úvah o účelnosti automatizace toků informací na úrovni zemědělského podniku bylo nutné věnovat pozornost i otázce objemu informací. Průzkum ukázal, že

kdyby se automatizace dotýkala jen stávajících agend (mzdové, skladové a účetní evidence), byla by u průměrně velkých podniků neopodstatněná. Samostatné agendy jsou zvládnutelné jinými, značně jednoduššími prostředky, neboť ani algoritmy zpracování jednotlivých informací nejsou složité, ani objem není značný.

Situace se však mění, má-li forma automatizace toku informací možnost působit jako zesilovač inteligence. Na tuto otázku poukázali ve vztahu k automatizaci např. Asby, Beer a Habr. Z tohoto hlediska je právě jedním z dílčích úkolů systémové analýzy zjistit, zda automatizace v dané oblasti, v níž se s ní uvažuje, má možnost takto působit či nikoliv.

Inteligence je nejobecněji charakterizována schopností selekce, prognózy a učení toho individua, u něhož je zkoumána. Selekcí, probíhající v přirozených systémech, samovolně splňuje u systémů umělých proces rozhodování, který současně zahrnuje i funkci předvídání a učení.

Obecně lze konstatovat, že bude-li automatizovaný tok informací organizován tak, aby byl účelovým systémem, který by zvyšoval selektivnost při rozhodování, umožňoval prognózu dalšího vývoje a přitom bylo možné činit do něho zásahy tak, jakoby se „učil z vývoje“, případně byl schopen sám o sobě se učit, pak může splnit funkci zesilovače inteligence svých uživatelů.

Je skutečností, že současné úkoly řízení zemědělských podniků jakožto složitých stochastických systémů v oblasti výroby, ekonomiky a sociálních vztahů nabývají vzhledem k probíhající koncentraci takové složitosti, že přestávají být v rozsahu možností, které lze zvládnout jen výchovou řídících pracovníků. Jedním z pomocných prostředků může být automatizace toků informací, pokud bude působit v oblasti, kde samoregulace zvyšuje selektivnost, prognózu a učení. Pro automatizaci toku informací mají být proto vybrány takové oblasti, kde toto formální předpisy neomezuje, nýbrž kde je volnost k pokusu v tomto směru. Tuto volnost např. postrádají agendy a proto jejich automatizace — i přes nesporné výhody — může jako zesilovač inteligence působit jen omezeně. V průběhu výzkumu na tomto úseku se jako účelné ukázalo vytvářet podle základních odvětví zemědělské výroby řídicí informační systémy, které by sledovaly celý reprodukční proces a navazovaly na účetní evidenci. Byly proto vytvořeny pro chov skotu a pro chov prasat a zároveň byly zkoumány možnosti tvorby automatizovaných řídicích systémů v rostlinné výrobě.

V rámci ASŘI se usilovalo o využití možností selektivity ve směru dosáhnout a zajistit cíl systému. Jsou v nich zabudovány prognózy vývoje, pokud byly pro ně algoritmizovatelné postupy, a jsou vyprodukované informace, které umožňují naplnění modelů operačního výzkumu pro vyhodnocení pravděpodobného vývoje. Zároveň byly koncipovány systémy tak, aby bylo možné jejich „učení“.

Dalším momentem, který svědčí ve prospěch automatizace tohoto úseku, je okolnost, že se zemědělství vyznačuje proti jiným oborům relativně dlouhými cykly produkce a komplikovanými vzájemnými vazbami a vztahy. Tyto skutečnosti svědčí o mimořádné důležitosti paměti, neboť selekce, prognóza a zvláště hodnocení chování a „učení“ systému musí za této okolnosti brát ohled na jeho předcházející vývoj. Posloupnost stavů systémů, definovaných v zemědělství, nelze charakterizovat Markovovým řetězcem. Paměť tedy je závažnou složkou systémů automatizovaných toků řídicích informací, definovaných na úrovni zemědělského podniku, a její potřeby byly v navržených systémech respektovány. Její význam shodně s předcházejícími argumenty je větší při sledování reprodukčních procesů jednotlivých zemědělských odvětví, než při formalizované evidenci mzdové, materiálové apod. Z této pozice pak ztrácí na významu argument proti automatizaci toku informací na úrovni zemědělského podniku, který by se opíral o nedostatečný objem informací.

Faktorem, který podporuje úvahy o automatizaci toku informací je okolnost, že základem činnosti, která má být zobrazena, je v zemědělství často biologický proces. Jelikož je tento proces zákonitý, má jeho informační systém obecnější platnost než systém kteréhokoliv jiného odvětví. Průběh toho, co zobrazuje, je v mnoha aspektech intaktní na změny forem hospodářského řízení. Přesto se lze domnívat, že nebude neměnný jako celek, jeho strukturu bude ovlivňovat např. cíl systému jako takového. Dále bude podléhat změnám s další koncentrací a specializací. U informačních systémů definovaných na objektivní realitě, chápané jako totální systém, může cíl ovlivnit jak identifikaci struktury (tj. prvků a jejich vazeb), tak i vlastní volbu informací. Vliv koncentrace a specializace na změnu skladby informačního systému způsobuje přesun řady informací z oblasti zpracování „vnitřním aparátem“ člověka do oblasti strojového zpracování. Přesun je vyvolán řadou okolností, zvláště uvolněním dřívějšího úzkého sepejetí člověka s výrobním procesem, neustálým zvětšováním úřaditelského okruhu, připadajícího na jednoho pracovníka a zesílením vlivu zbožně peněžních vztahů na zemědělské podniky. Z vývoje zemědělství jako odvětví lze tedy dedukovat, že automatizace toků informací bude přicházet v úvahu všude tam, kde koncentrace a specializace bude na tak vysokém stupni, že člověk nebude schopen se vyrovnat s vývojem skutečnosti, aby mohl zvládnout úkoly řízení i při dobré inteligenci a dostatečném vzdělání, kdy tedy přestane mít možnost plnit funkci určitého homeostatu jen na základě těchto faktorů. Objektivně určit tuto hranici neumíme a proto je nutno vycházet z pragmatických úvah. Tuto hranici kromě inteligence, vzdělání a zkušeností člověka a jeho poměru k práci ovlivňuje i organizace vlastního výrobního procesu, stabilita pracovníků, stabilita vnějších podmínek, které na systém působí, a celé sociopolitické klima, v němž systém existuje. V neposlední řadě je to i psychologie ověřený maximální počet vjemů, které je člověk schopen současně vzít v úvahu a „zpracovat“, aby mohl rozhodnout.

Závěrem úvah o vlivu exogenních a endogenních podmínek, za kterých se bude realizovat automatizace toku informací v zemědělství na úrovni podniku lze uvést, že je ji možné pokládat za účelnou tehdy, bude-li respektovat specifika odvětví, vyplývající z jeho plošného rozmístění a z vlastností zemědělských pracovníků. Musí být tedy zaměřena především na tvorbu automatizovaných řídicích systémů. Tyto pak musí provádět selekci a prognózu vhodnou z hlediska cíle objektivní reality jako systému nebo poskytovat pro ni podklady. Při plnění těchto funkcí může pak pracovat jako zesilovač individuální inteligence. Dále musí být schopný průběžně vyhodnocovat momentální chování řízeného objektu a brát ohled na předchozí vývoj, což předpokládá zabudování paměti. Praktické využití bude účelné tehdy, kdy tytéž funkce není již člověk schopen plnit sám.

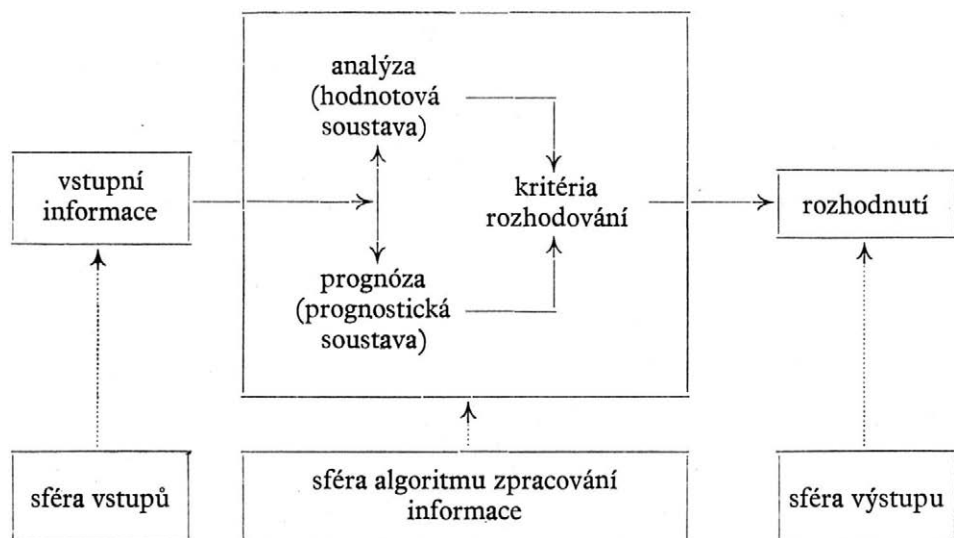
ZPŮSOB VÝBĚRU INFORMACÍ PRO AUTOMATIZOVANÝ ŘÍDÍCÍ SYSTÉM A ALGORITMIZACE JEJICH ZPRACOVÁNÍ

Má-li automatizace toku informací plnit funkci informačních řídicích systémů, je nutné, aby jak výběr informací, tak způsob jejich zpracování vycházel z potřeb řízení dané oblasti na daném stupni řízení, které se automatizace týká.

Pro výběr vhodných informací a způsob jejich zpracování v rámci systému bylo nejprve třeba formulovat určitou soustavu pravidel, která opřena o analýzu procesu řízení (jako opakovaného rozhodování) v obecné rovině by umožňovala přistoupit k hledání konkrétní náplně automatizovaného systému řídicích informací ve zkoumané oblasti. Přitom smyslem těchto pravidel bylo nalézt postup výběru informací a jejich algoritmů zpracování, který by byl maximálně objektivní.

V prvé řadě je třeba si ujasnit, za jakých informačních předpokladů se může rozhodovací proces realizovat. K tomu účelu lze proces rozhodování pokládat za mechanismus zpracování informací vstupních v informace výstupní, nezbytné k realizaci určitých cílů. Může se realizovat (1) má-li k dispozici informace, (2) jsou-li alespoň dva nebo více alternativních postupů další činnosti (systému, subsystému, prvku). Pak proces rozhodování (3) vybere z těchto činností k realizaci určitou alternativu pokračování, přičemž výběr je nutno učinit tak, aby byl (4) splněn určitý záměr, určitý cíl.

Proces rozhodování chápáný jako mechanismus zpracování informací lze zobrazit tímto schématem:



Toto schéma formální algoritmizace procesu rozhodování znázorňuje, jak v průběhu svého zpracování prochází informace hodnotovou soustavou, která slouží k analýze jevů minulých, a prognostickou soustavou, která slouží k výpočtu předpovědi určitého jevu v budoucnosti, vztahujícího se k informaci vstupní. Výsledky obou (tj. analýzy a prognózy) jsou porovnány s kritérii rozhodování, aby informace vstupní mohla vyústit v takovou informaci výstupní, která je základem vlastního rozhodnutí.

Toto schéma bylo použito pro algoritmizaci rozhodování v rámci automatizovaného systému řídicích informací v zemědělském podniku. Usnadňovalo výběr informací a způsob jejich zpracování.

K algoritmizaci rozhodování, jako pokladu pro volbu informací a způsob jejich zpracování, je třeba znát cíl objektivní reality jako systému, a opakované rozhodování, jímž se má dosažení cíle zajistit. Na základě toho lze specifikovat informace výstupní a jim odpovídající informace vstupní, které by chování systému z hlediska cíle sledovaly, a určit algoritmy, kterými se budou informace vstupní transformovat v informace výstupní. Tyto tři kroky systémové analýzy pro automatizaci toků informací tvoří její podstatnou část poté, když byla vyjasněna oblast, kde k ní přistoupit, a podmínky, za kterých se může realizovat.

Prvá fáze systémové analýzy se týká vyjasnění cíle systému a informací.

Aby bylo možné rozhodování algoritmizovat v rámci definovaného systému, je nutné předpokládat, že jeho cíl je znám. Bez znalosti cíle by se rozhodování stalo náhodným procesem. Posuzuje-li se znalost cíle z hlediska uvedených podmínek rozhodovacího procesu, je pro všechny určující. Pro přijetí informace tím, že cíl je jejich filtrem, neboť kritériem výběru informací na vstupu je jejich význam pro sledování cíle. Cíl ovlivňuje i vlastní algoritmus zpracování informace, tedy způsob jejich podchycení, sumarizace,

utřídění, selekce a postupy případných dalších výpočtů. Obdobně je cíl i kritériem výběru z alternativních dalších postupů činnosti, neboť určuje, jakým způsobem přistupovat k analýze a prognóze (jakého charakteru mají být), jak jednotlivé očekávané výsledky hodnotit podle podmínek žádoucnosti, v podstatě tedy o čem rozhodovat. Jednoznačně a konkrétně formulovaný cíl je tedy nejobecnějším kritériem rozhodování. Pro řídicí informační systém cíl zároveň predeterminuje oblasti, v nichž je třeba hledat a definovat stabilitu systému.

Určení cíle a z něho odvozené analýzy procesu řízení z hlediska informačních potřeb je při tvorbě řídicích informačních systémů odlišné v porovnání s jeho definicí zvláště při optimalizačních ekonomicko-matematických modelech a úlohách. Odlišnost spočívá v tom, že cíl musí být trvalejší, tj. s perspektivou dlouhodobé platnosti. Nemohou být proto brány v úvahu cíle „spekulativní“. Řídicí informační systém neřeší totiž např. otázku, zda by bylo efektivnější přejít od chovu skotu na chov prasat, nýbrž hledá odpověď, jaké jsou možnosti rozvoje odvětví, jehož reprodukční proces zobrazuje; pro ty cíle a rozhodnutí, která byla nazvána spekulativními, jsou účelné ekonomicko-matematické metody, které hledají optimalizaci struktury a stabilitu systému v jiných oblastech než pro které má sloužit automatické zpracování informací. Avšak přes tuto odlišnost musí ASŘI zajišťovat z každého odvětví, které zpracovává, nezbytné informace k naplnění uvedených modelů, jež se ho mohou s největší pravděpodobností dotýkat.

Výstupní informace pro proces rozhodování a jim odpovídající vstupní informace z objektivní reality je třeba v rámci systémové analýzy utřídít do informačních proudů. Tyto sdružují jednotlivé skupiny informací podle nejrůznějších hledisek, např. podle míst vzniku či potřeby, podle času (sběru, zpracování anebo rovněž potřeby) a konečně — je-li to nutné — i podle sémantické podobnosti. U řídicích systémů, které již byly vypracovány, tj. pro chov skotu a pro chov prasat, bylo jako základní kritérium vzato kritérium poslední. Tak byly vytvořeny informační proudy ekonomické, technické, plemenářské a teprve v jejich rámci se bral ohled jak na shodnost místa, tak na shodnost času jejich sběru a potřeby.

Další fází systémové analýzy je volba algoritmů zpracování informací. I zde bylo hledáno určité obecné schéma jejich výběru, které by zajišťovalo zdůvodněný a současně objektivnější přístup. Opět se vyšlo z uvedené algoritmizace rozhodovacího procesu jako mechanismu zpracování informací.

Jeho vnitřní aparát transformuje vstupní informaci v informaci výstupní podle potřeb rozhodování. Jak je ze schématu uvedeného na str. 192 patrné, tvoří jej dvě soustavy — hodnotová a prognostická. Hodnotová soustava plní funkci analyzátora proběhnuvších jevů, které ocení z hlediska kritérií žádoucnosti a provede jejich selekci z hlediska zachování stability systému, jeho přirozených tendencí a kritérií rozhodování. Prognostická soustava plní funkci odhadce budoucích jevů, které ocení z hlediska žádoucnosti a kritérií rozhodování a provede jejich selekci. Vnitřní aparát tohoto „rozhodovacího mechanismu“ slouží k formalizaci postupu zpracování informací v rámci řídicího automatizovaného systému, k vyhledání příslušných algoritmů.

Jen některé informace mohou vstupovat do vnitřního aparátu rozhodovacího mechanismu. Proto je nutné, aby všechny informace, s nimiž systém pracuje, byly rozděleny do dvou skupin, a to na informace z hlediska rozhodování významné a nevýznamné. Rozhodovací mechanismus pracuje totiž jen s informacemi významnými. Kritérium pro určení, do které skupiny konkrétní informace patří, je dáno (1) koncepcí systému a jeho programu, který každou informaci předem z tohoto hlediska ocení. O informaci, programem již zařazené, rozhodne definitivně (2) hodnotová soustava na základě jejího sémantického obsahu. Zpravidla tedy jak program, tak hodnotová soustava určují, zda informace do rozhodovacího mechanismu vstoupí či nikoliv.

Každá významná informace by měla v optimálním případě souběžně procházet dvěma soustavami: hodnotovou a prognostickou.

Hodnotová soustava se skládá (1) ze standardů, které umožňují konfrontaci nastalých jevů, jež byly v rámci systému podchyceny, dále obsahuje (2) soubor konstant, které určují hranice pro třídění. Součástí hodnotové soustavy je i (3) soubor matematických algoritmů zpracování, kterými se operuje v rámci hodnotové soustavy, aby se umožnily všechny potřebné analýzy vstupních informací a jejich transformace v informace výstupní.

Soubor konstant, určující hranice pro třídění, plní jednak funkci nástroje pro řízení odchylkou, jednak je kvantifikovaným vyjádřením hranic, v rámci kterých je určitý fakt pokládán za jev podporující stabilitu systému, anebo za jev podporující jeho tendenci k entropii a degradaci. Ve vypracovaných systémech, o kterých je pojednáno v dalších článcích tohoto čísla, stanovením těchto hranic člověk determinuje meze stability daného systému.

Druhou soustavou, kterou významná informace současně prochází, je soustava prognostická, kterou opět analogicky tvoří (1) soubor standardů (2), soubor konstant, které určují hranice pro třídění a (3) soubor matematických algoritmů zpracování, jimiž se získávají podklady pro prognózu dalšího vývoje. I v prognostickém systému jsou všechny tyto tři části determinovány.

Průchod informace rozhodovacím mechanismem je možné matematicky obecně vyjádřit a současně promítnout i periodicitu zpracování.

Označení

$\{I_k\}_{k \in \Omega}$ množina informací

Ω je množina neprázdná, konečná

Množinu informací rozdělíme na dvě části:

1. na množinu informací, na nichž se operuje, kterou označíme Ω_1 ,

2. na množinu informací, jež se pouze uloží do paměti a kterou označíme Ω_2

Dále zavedeme označení hodnotové soustavy $\{H\}_{j \in \pi}$

a označení prognostické soustavy $\{P\}_{j \in \pi}$

kteří představují soubory konstant v programu, pomocí nichž je možné ze vstupní informace získat buď analýzu minulého vývoje, anebo prognózu vývoje budoucího. Jde o výše uvedené soubory standardů a konstant. Dále zavedeme označení pro veškeré matematické operace provedené na vstupní informaci při jejím průchodu hodnotovou a prognostickou soustavou, a to:

ϱ_1 pro operace v rámci hodnotové soustavy

ϱ_2 pro operace v rámci prognostické soustavy

Abychom mohli uvažovat i periodicitu zpracování, předpokládejme, že časový úsek $\langle a, b \rangle$ rozdělíme $n + 1$ ekvidistantními body $t_0, t_1, \dots, t_n$ na n stejných dílů, čímž tedy $\langle a, b \rangle$ rozdělíme na stejné časové úseky $\langle t_i, t_{i+1} \rangle$, kde délka každého $\langle t_i, t_{i+1} \rangle$ pro $i = 0, 1, \dots, n$ se bude rovnat $\frac{b-a}{n}$.

Pak $I_k(t_i)$, kde $k \in \Omega_1$

i je některé z čísel $1, 2, \dots, n$

značí k -tou informaci, na níž operujeme v čase t_i .

Průchod r -té vstupní informace hodnotovou soustavou a získání výsledné analytické informace jejího zpracování lze vyjádřit takto:

$$I_r(t_i) \varrho_1 \{H\}_{j \in \pi} \Rightarrow \bar{I}_r(t_i),$$

příčemž pro případnou úpravu hodnotové soustavy uchováváme

$$I_r(t_i), \dots, I_r(t_n)$$

Obdobně lze vyjádřit průchod r -té vstupní informace prognostickou soustavou a získání výsledné prognostické informace jejího zpracování:

$$I_r(t_i) \varrho_2 \{P\}_{j \in \pi} \Rightarrow I_r^*(t_i)$$

Součástí tohoto průchodu je i porovnání „minulé“ prognózy s dosaženou skutečností:

$$I_r(t_i) \varrho_2^* I_r^*(t_i) \Rightarrow V_r(t_i)$$

pro $i = 1, 2, \dots, n$

kde ϱ_2^* je relací mezi I_r v čase t_i a I_r^* v čase t_{i-1} .

Pro případnou úpravu prognostické soustavy uchováváme: $V_r(t_1), \dots, V_r(t_n)$.

V obou případech průchodů hodnotovou a prognostickou soustavou je r -tá informace $\in \Omega_1$. $I_r(t_i)$ je výslednou informací analytickou a $I_r^*(t_i)$ výslednou informací prognostickou.

$V_r(t_i)$ je výsledkem srovnání „minulé“ prognózy a dosažené skutečnosti týkající se shodného období a shodného jevu.

Po uplynutí časového úseku $\langle a, b \rangle$ je zpravidla účelné prověřit, zda stávající hodnotová, resp. prognostická soustava vyhovují, či nikoliv a zda tedy mohou být ponechány i pro další časový úsek nebo musí být nahrazeny novými standardy, konstantami a algoritmy.

Pro toto porovnání zavedeme označení operací v rámci

$$\begin{array}{ll} \text{hodnotové soustavy} & \dots\dots\dots \nu_1 \\ \text{prognostické soustavy} & \dots\dots\dots \nu_2 \end{array}$$

V paměti počítače je uloženo $I_r(t_1), \dots, I_r(t_n)$. V rámci hodnotové soustavy lze opravu vyjádřit takto:

$$I_r(t_i) \nu_1 \{H\}_{j \in \pi} \Rightarrow \{H\}_{j \in \pi}^a$$

Analogicky je v paměti počítače uloženo $V_r(t_1), \dots, V_r(t_n)$. V rámci prognostické soustavy lze její opravu vyjádřit takto:

$$V_r(t_i) \nu_2 \{P\}_{j \in \pi} \Rightarrow \{P\}_{j \in \pi}^a$$

Po tomto porovnání následuje posouzení člověka, zda stávající soustavy vyhovují, anebo je nutné je upravit. Výsledkem tohoto posouzení je stanovení nových soustav pro další časový úsek $\langle a, b \rangle$, které jsme označili a).

Jak ukázala systémová analýza, obtíž při tvorbě ASŘI chovu skotu a prasat byla v tom, že hodnotová soustava tohoto odvětví je neúplná a pokud je k dispozici, odpovídá vyrovnaným chovům, které se v praxi vyskytují jen zřídka. Byla proto zabudována do systémů tak, aby bylo možné ji upravovat podle místních podmínek. Tato možnost úpravy se týká standardů a hranic pro třídění, nikoliv však algoritmů zpracování.

Ještě složitější byla situace při tvorbě prognostické soustavy. S ohledem na dosažitelnou nízkou úroveň znalosti účinnosti jednotlivých produkčních faktorů v zemědělství za různých měnících se podmínek, jejich nejvhodnější kombinace, meze jejich použitelnosti i vzájemné zastupitelnosti apod. zcela chybí řada algoritmů, které by umožňovaly

spolehlivé prognózy. V tomto ohledu je dluh specializovaných zemědělských výzkumných ústavů zemědělské praxi poměrně značný. Např. chybí algoritmy, které by umožňovaly prognózu růstových křivek u telat, jalovic a prasat, na základě kterých by bylo možné dojít k předpovědím o vývoji jedinců v budoucnosti z výsledků zjištěných v raném věku apod. To také znemožnilo provést i ekonomické zhodnocení podobných žádoucích předpovědí. Příznivější možnosti prognóz se ukázaly u vyhodnocování a prognóz laktací a byly také v plné míře využity.

Po této etapě systémové analýzy, jež vyústila v upřesnění informačních potřeb rozhodovacího procesu a algoritmů transformace vstupních informací v informace výstupní, je účelné provést jejich redukci. Pravidly provedení této redukce se zabývá jiný článek v tomto čísle.

Jakmile je jednoznačně formulován systém s redukovánými vstupy a výstupy informací jednotlivých prvků do rozhodovacího mechanismu, přechází se k formalizovanému popisu tohoto systému a k zápisu algoritmů. Tím systémová analýza objektivní reality, prováděná za účelem automatizace systému řídicích informací, zpravidla končí. Návrhem tohoto formalizovaného popisu informačního systému se zabývá příspěvek dr. Sobínové v tomto čísle.

Systémové analýzy podle shora uvedeného postupu bylo použito při tvorbě automatizovaných systémů řídicích informací pro chov skotu, pro chov prasat a pro rostlinnou výrobu. Prvé dva byly dovedeny do úrovně, která umožňuje jejich aplikaci v praxi. U rostlinné výroby přispěla systémová analýza k objektivnímu ocenění možnosti využití samočinných počítačů pro řízení tohoto odvětví.

SOUHRN

Systémová analýza ve vztahu k automatizovaným systémům řídicích informací (ASŘI) je metodou zkoumání objektivní reality při jejich tvorbě. Jejím cílem je zjistit, zda existují podmínky pro účelnou automatizaci informačních výměn dané objektivní reality. Při tvorbě ASŘI se na základě komplexního rozboru rozhodovacího procesu zkoumá zejména vztah člověka k automatizaci informací, množství a četnost informací a složitost jejich transformace. Současně se zabývá definicí a cílem účelového systému pro tvorbu ASŘI, jeho rozdělením do subsystémů, specifikací výstupních a vstupních informací i algoritmů jejich transformace. Pro objektivnější postup volby informací a algoritmů je navržen tzv. průchod informace rozhodovacím mechanismem a jeho hodnotovou soustavou pro analýzu jevů minulých a soustavou prognostickou pro odhad jevů budoucích. Po redukci informací pro rozhodovací proces se představy o ASŘI vždy podchycují a předávají programátorovi ve formě, umožňující jejich jednoznačný výklad. Tím je systémová analýza ukončena. Tohoto postupu se použilo pro tvorbu ASŘI na úrovni zemědělského podniku.

Literatura

- HABR J., 1965, Systémové programování. Statistika a demografie
LANGFORS B., 1968, Teoretical analysis of information systems. Lund, Sweden
COURT HARE VAN J., 1964, System analysis. New York.

Došlo dne 17. 12. 1970

Adresa autorky:

Ing. Jarmila Machoňová, Výzkumný ústav ekonomiky zemědělství a výživy, Mánesova 75, Praha 2

Úvahy směřující k automatizaci toků informací zpravidla vycházejí z představ určitého úplného informačního systému*). Pojem „úplný“ je v tomto případě totožný s pojmy „poznaný, identifikovatelný.“ Pokud nelze (nebo není účelné) přistoupit k automatizaci těchto úplných informačních systémů, nutno volit jejich redukované, avšak automatizovatelné varianty. Nezbytnost redukce podmiňuje, aby se na jedné a téže objektivní realitě postupně vytvářela určitá hierarchie systémů, sice stejnorodých, avšak nikoliv zcela identických.

Rozlišování mezi úplným a redukováním informačním systémem není vždy nutné. Jsou oblasti, kde jsou schopny oba splynout. Proces ztotožnění je tím vyšší, čím (1) je vlastní výrobní proces více automatizován a je tedy snazší jeho propojení s počítačem, čím (2) je definovaný systém více uzavřen a vliv intuitivních, nepodchytilitelných informací je menší, a čím (3) je naše poznání systémů dokonalejší.

Existence dvou systémů, tj. úplného informačního systému a automatizovatelného systému předpokládá, že je třeba pracovat na dvou úrovních, z nichž první je ohraničena poznáním a druhá možností přípustné redukce. Grafické znázornění této redukce je na schématu na str. 198.

Zdrojem informací je objektivní realita, resp. na ní definovaný účelový systém informačních obrazů, přiřazených prvkům a vazbám. Ve sféře poznání se zjišťuje vztah reality R k jejímu informačnímu popisu I ($R \Rightarrow I$). Ve sféře redukce probíhá zjednodušení varianty $I \rightarrow I'$. I' je nakonec redukováním informačním systémem, který je podkladem pro úvahy o automatizaci.

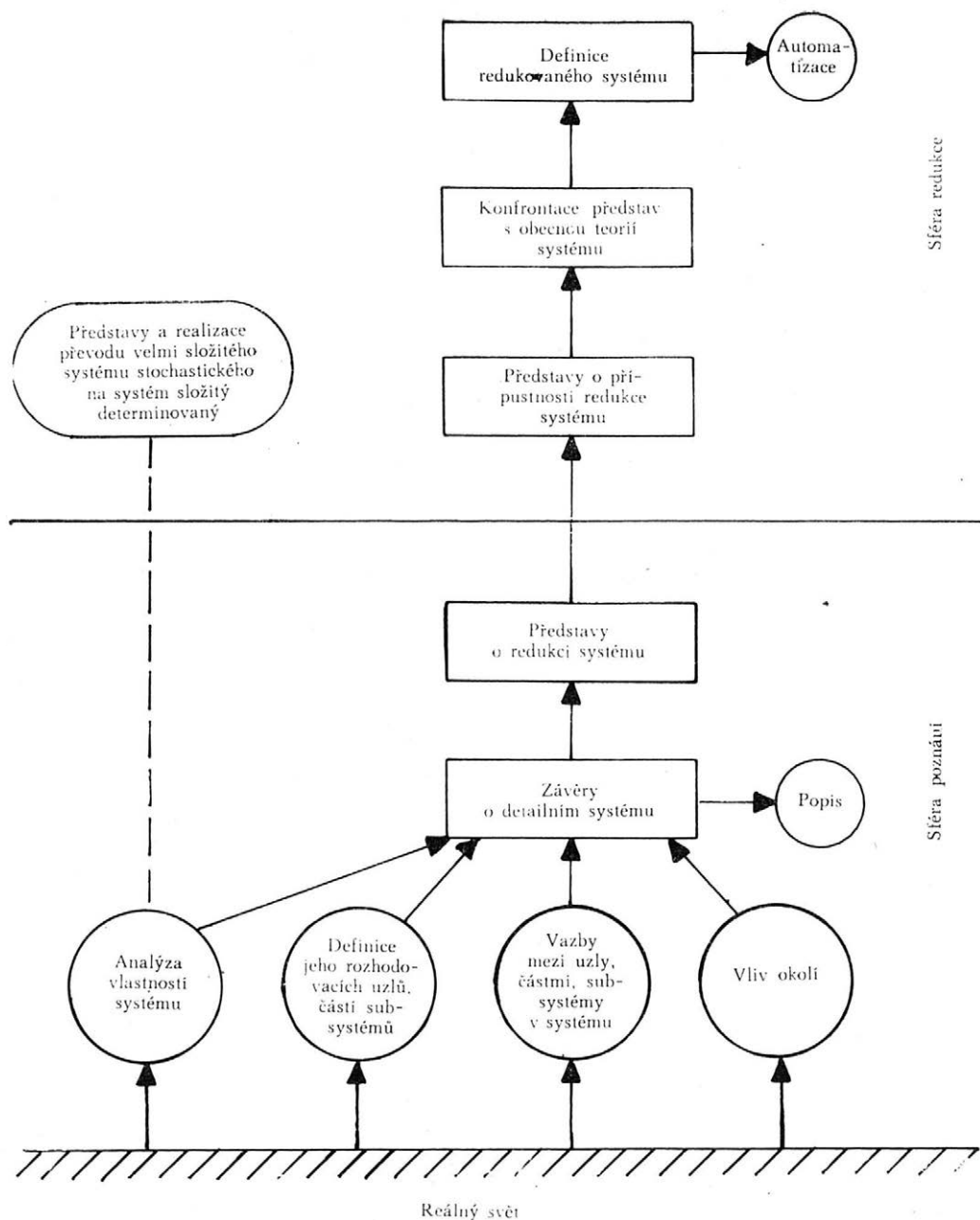
REDUKCE SYSTÉMU V ZÁJMU MANIPULOVATELNOSTI

Má-li se na realitě definovat systém s určitým cílem a určitých vlastností, je nutné, aby jeho struktura a struktura jeho podsystémů byla zpracovatelná (manipulovatelná) a spolehlivá. Nemůže zůstat zcela neodhalena. Musí být zřejmá natolik, aby z ní bylo možné dedukovat základní závěry o chování systému. Tato nutnost je zvláště zřejmá tehdy, jde-li o tvorbu ASŘI**), jež jsou vždy úzce vázány s řízením a tudíž i s praxí. ASŘI je proto účelný jen u takového systému, kde je podmínka manipulovatelnosti splněna, a přitom lze z něho uspokojivě dedukovat jeho vlastnosti a chování. Kdybychom měli mít co činit se systémem neobyčejně složitým, jehož struktura zůstane zcela nepoznána, bylo by nesmyslné v takovém případě uvažovat o tvorbě ASŘI.

Výsledný automatizovaný systém bude nakonec determinovaným složitým systémem, a to i tehdy, bude-li vyabstrahován z takového, jehož rysy jsou stochastické. Aby se tímto zjednodušením obrazu porušila co nejméně, je třeba

*) viz další článek Systémová analýza

**) ASŘI — Automatizovaný systém řídicích informací



volit postup, který zajišťuje neustálou konfrontaci modelu a skutečnosti. Langefors (1968) doporučuje toto:

a) Je nutné použít všechno známé a ověřené z analýzy systému, aby se ozřejmila struktura jeho subsystémů.

b) Z poznané struktury subsystémů je třeba odvodit vlastnosti subsystémů, definované tak, aby subsystémy byly manipulovatelné.

c) Porovnat vlastnosti skutečné s vlastnostmi vydedukovanými podle bodu b). Pokud není mezi nimi určitá uspokojivá podobnost, postup znovu opakovat od bodu a).

Je tedy zřejmé, že při definici účelových systémů pro tvorbu ASŘI se zpravidla nelze vyhnout situaci, kdy je nutné redukovat informační obrazy vazeb a možných alternativ chování systému a jeho vztahů s okolím. Příčin této redukce je řada, z nich nejdůležitější jsou:

- redukce vyvolané požadavkem manipulovatelnosti,
- redukce způsobené nepodchytitelností určitých informací a specifickou úlohou člověka v procesu řízení,
- redukce vyvolané časovým rozpětím mezi vznikem informace a okamžikem její potřeby (pohotovosti) při rozhodování,
- redukce vyplývající z možnosti rozložení rozhodovacího procesu.

Pro tvorbu informačních systémů v zemědělství je redukce informací zvláště významná proto, že podíl nepoznaného a neidentifikovatelného je vzhledem k charakteru objektivní reality vždy veliký, podíl nepodchytitelných informací rovněž, a konečně nelze v tomto odvětví reálně likvidovat časové rozmezí způsobené „ručním sběrem“ a nezbytným transportem informací k počítači. Základním příčinám redukce je proto nutno věnovat pozornost.

Nelze se vyhnout tomu, aby se každý subsystém, případně každá jeho část nezkoumala z toho hlediska, zda jeho struktura (která byla námi částečně poznána) a z ní vydedukované chování systému odpovídají realitě natolik, aby bylo možné přistoupit k automatizaci. V další etapě je zkoumání zaměřeno na to, zda je tato zredukovaná struktura také vyjadřitelná tak, aby ji bylo možné zobrazit zpracováním informací, zda všechny informace jsou kvantifikovatelné, podchytitelné atd.

Redukce sebou přináší řadu obtíží. Jejich příčiny jsou buď objektivní a lze je odstranit poznáním dosud nepoznaného, nebo jsou zcela subjektivní a pramení z určitého stereotypu reakcí člověka jako tvůrce ASŘI v okamžiku, kdy se s nimi setká při převodu systému v systém redukováný. Tento stereotyp spatřujeme v popření nebo v nedocenění vlivu nepoznaného. Obojí je stejně nebezpečné a může např. vyústit v přecenění předpokládaného vlivu automatizace a tvorby ASŘI na řídicí proces, což je ovšem nežádoucí.

REDUKCE SYSTÉMU OVLIVNĚNÁ VNITŘNÍ INFORMOVANOSTÍ UŽIVATELE

V zemědělství ovlivňuje veškeré úvahy o automatizaci člověk a jeho osobní podíl na informační výměně. Proto suma informací *I* není z hlediska automatizace jednotná. Tvoří ji jednak informace klasifikované jako možné a nutné k podchycení, jednak informace, které z různých důvodů zůstanou duševním majetkem člověka a tvoří základ jeho kvalifikace, odborné zdatnosti, jsou výsledkem pracovních zkušeností. První typ tvoří vnitřní, druhý typ vnější okruh informací. Člověk i systém se vyvíjejí. Dochází k trvalému přesunu informací z vnějšího okruhu do vnitřního (tj. automatizovaného), a to z několika důvodů:

1. uvolněním dřívějšího sepejetí člověka s výrobním procesem;
2. koncentrací výroby a specializací;
3. tendencí po zvětšování uřiditelného okruhu jednotlivcem, což na jedné straně zvyšuje jeho produktivitu práce, avšak na druhé straně způsobuje ztrátu informací;
4. zesílením vlivu zbožně peněžních vztahů na zemědělský podnik.

Vliv vnějšího okruhu informací je v zemědělství neobyčejně významný již tím, že musí „zpracovat“ všechny ty informace, u nichž čas a náklady automatizované zpracování nepřipouští.

Z hlediska činnosti zemědělského podniku a rozhodovacího procesu s ním spojeného má význam soubor informací obojího typu — obou okruhů. Z hlediska automatizace řídicích procesů má význam jen okruh vnitřní. Při tvorbě konkrétního ASŘI je nutno uvážit, z jakých předpokladů je při vymezení vnitřního okruhu třeba vycházet. V konkrétním případě se stanovilo, že všechny ASŘI v zemědělství budou nástrojem vzdělaného, specializovaného řídicího pracovníka perspektivního typu, jemuž bude svěřen takový podnik nebo odvětví k řízení (s takovou koncentrací a specializací), jež nebude zvládnutelné jen samotným vzděláním a inteligencí a tudíž bude vyžadovat pomoc automatizovaného zpracování řídicích informací. Tyto úvahy jsou v souladu jak s vývojem podniků, tak s měnící se strukturou řídicích pracovníků.

REDUKCE SYSTÉMU Z HLEDISKA VZTAHU ROZHODOVÁNÍ K ČASU A MNOŽSTVÍ INFORMACÍ VČETNĚ NÁKLADŮ SPOJENÝCH S JEJICH ZPRACOVÁNÍM

Vliv rozhodování není možné vztahovat k jedinému časovému hledisku, např. uvažovat jen o jeho funkci jako regulátora perspektivního vývoje, anebo naopak spatřovat jeho roli jen v usměrňování běžných událostí. Svůj význam má v obou případech.

Z hlediska času lze je rozdělit na formu určitého *steeringu*, což je zjišťování, zda běh denních událostí probíhá žádoucím směrem. *Langefors* toto nazývá „stopováním průběhu akce“. Druhý typ rozhodování je spojen s hledáním dlouhodobých trendů vývoje, s jejichž znalostí by bylo možno stanovit lepší, nové cíle systému. Tento druhý typ rozhodování by bylo možné charakterizovat jako *tvůrčí řízení*. Jde tedy v podstatě o operativní a perspektivní řízení.

V obou případech potřebuje řídicí pracovník k rozhodnutí informace. Funkce ASŘI by mělo být pro tento účel informace sbírat, uchovávat a zpracovávat.

Způsob, kterým se stanoví soubor potřebných informací pro informační výměnu obou dvou sfér rozhodování, je co do obtížnosti rozdílný. Požadavky *steeringu* na informační systém se definují snadněji, neboť cíl *steeringu* lze lehčeji určit, a tím i potřebné informace. Opačně je tomu u požadavků na informace, na základě nichž má řídicí pracovník zkvalitňovat cíl systému — tedy při řízení *tvůrčím*. V tomto případě nutno brát v úvahu více faktorů, nejméně však tyto: požadavky společnosti na jednotlivé výrobky, projevující se mj. i v situaci na trhu, možnosti inovací, vývoj produktivity práce, zdroje pracovní, materiální a finanční, možnosti zvýšení rentability, možnosti řízení, dílčí zájmy pracujících daného podniku i obecné zájmy společnosti vůbec. Přitom je zpravidla obtížné požadavky těchto jednotlivých faktorů definovat proto, že jejich struktura je často nejasná. Při *tvůrčím* rozhodování roste význam *exogenních* informací, které zpravidla nejsou při *steeringu* vůbec nutné.

Uzná-li se oprávněnost tvrzení, že automatizovatelným je to, co lze formulovat, formalizovat, přičemž formalizace a formulace jsou závislé na poznatelnosti a manipulovatelnosti struktury, je tedy oprávněný předpoklad, že hlavním polem zájmu pro automatizaci musí být *steering*. Jsme tedy toho názoru, že budoucnost automatizace na úrovni zemědělského podniku a podniku vůbec spočívá do značné míry ve *steeringu*, pro nějž má předpoklady již svou rychlostí zpracování informací. Vztah k *tvůrčímu* řízení je dán především povinností automatizovaných systémů poskytovat, a zvláště ukládat takové informace, které by umožňovaly naplnění ekonomicko-matematických modelů, řešících otázku

zkvalitňování cíle systému. Tím se zároveň vyjádřil názor, že tvůrčí řízení je oblastí, kde uplatnění ekonomicko-matematických modelů je zvláště účelné. Přitom tyto typy modelů nemusí být nezbytně součástí ASŘI (je na mysli pevné vzájemné spojení), neboť se také pravidelně neopakují.

Za předpokladu, že sémantický obsah informací je již vyjasněn a že abstrahujeme od variabilních kvalit člověka, je řízení systému závislé z hlediska informací na jejich množství a na čase, ve kterém jsou disponibilní. Zároveň je řízení závislé na příznivém srovnání nákladů spojených se zpracováním informací s jejich celkovým přínosem pro systém.

U tvůrčího řízení chápaného jako hledání lepších cílů systému nebude váha těžkostí spočívat v čase, nýbrž v množství a kvalitě informací a především v jejich časových řadách. U steeringu je naopak nutno respektovat především faktor času. Rozdílnost ve vztahu k času už vyplývá ze samotné periodicity rozhodování, pro které informace slouží, která je u obou typů rozdílná. Hledat či upřesňovat cíle nelze permanentně, neboť tím by mohla být narušována stabilita systému. Steering je naopak trvalou činností.

Pro automatizaci informačních toků zaměřených na steering vycházejí základní kritéria redukce z množství, času a nákladů na informace, z jejichž vztahu k rozhodování. Redukce sekundárně dopadá i na řízení tvůrčí, neboť co „nezajistí“ steering, nebude k dispozici ani pro ně, ledaže by informace čerpalo mimo daný systém, např. doplňujícím či výběrovým šetřením.

Tyto tři faktory, tj. množství, čas a náklady na informace, působí na rozhodování nejen bezprostředně, ale ovlivňují je i zprostředkovaně prostřednictvím vzájemných vztahů mezi množstvím a náklady, množstvím a časem a časem a náklady.

Činnost vedoucí k redukci systému z těchto hledisek by zasluhovala, aby měla k dispozici objektivizující kritéria svého postupu. Následující část je věnována jedné z možných cest.

Zpočátku pro zjednodušení předpokládejme, že se má realizovat rozhodnutí v nedynamickém prostředí a bez nákladů. Pod pojmem „nedynamického prostředí“ nutno rozumět, že čas potřebný pro zpracování informace lze zanedbat. Pod pojmem „bez nákladů“ uvažujeme takový případ, kdy náklady spojené se zpracováním informací pro určité rozhodnutí se neuvažují.

V zájmu rozvinutí úvah budeme rozlišovat zpočátku mezi kvalitou rozhodnutí (ρ) jakožto závisle proměnnou na množství informace (m), a mezi prospěšností rozhodnutí (μ) jakožto závisle proměnnou kvalitního rozhodnutí na čase (t).

Lze tedy uvažovat tak, že kvalita rozhodnutí z hlediska systému bude tím vyšší, čím bude pro ně k dispozici více informací, prospěšnost rozhodnutí bude z hlediska systému tím větší, čím výše uvedené mezidobí bude kratší.

V nedynamickém prostředí závisí kvalita rozhodnutí zcela na souboru disponibilních informací, který, je-li optimální, může způsobit, aby i rozhodnutí bylo z hlediska systému optimální. V dynamickém prostředí závisí dopad kvalitního rozhodnutí na čase. Tento vztah budeme dále nazývat prospěšností.

Uvažujeme relativně úplný soubor informací¹⁾ pro rozhodnutí, které za těchto okolností nazvěme kvalitním. Zavedeme pojem jednotky kvality rozhodnutí — 1 κ — takto: Relativně úplnému souboru přiřadíme 100 κ . Dále se provede ohodnocení jednotlivých informací tak, že podle jejich váhy pro rozhodnutí jim

¹⁾ Pod tímto pojmem relativně úplného souboru rozumíme takový, jenž je omezen naším poznáním, to znamená, že obsahuje všechny informace, které za daných podmínek může postihnout.

přiřadíme určitý počet $x^{2)}$. Informace seřadíme sestupně podle počtu x jim přiřazených; je zřejmé, že jejich počet musí být roven 100, neboť počet jednotek odpovídá procentickému vyjádření váhy informace pro rozhodnutí.

Popis sestrojení křivky závislosti kvality rozhodnutí na množství informací (m): Na osu nezávisle proměnné nanese počet informací, zatímco na osu závisle proměnné nanese stupnici v x . Jednotlivé body křivky vyneseme takto:

Pro $m = 0 \dots$ kvalita rozhodnutí je nulová

$m = 1 \dots$ příslušný počet x odpovídající váze informace pro rozhodnutí

$m = 2 \dots$ součet vah první a druhé informace vyjádřený v x

.

.

.

$m = i \dots$ součet vah 1, 2, $\dots$ i -té informace vyjádřený v x

Z takto získaných bodů sestrojíme hledanou křivku.

Průběh této křivky vychází z předpokladu, že při nulové informovanosti se kvalita rozhodnutí rovná nule, s prvními informacemi rychle stoupá, každá doplňující informace kvalitu rozhodnutí ovlivňuje již mírněji. Průběh této křivky odpovídá reálné situaci. (Např. rozhoduje-li se o dojnici pouze na základě kontrolního nádoje, budou podmínky pro kvalitní rozhodnutí jiné, než když k rozhodnutí bude táž informace doprovázena doplňujícím souborem, který by zjištěnou skutečnost — nádoj — upřesnil o pořadí a měsíc laktace, stupeň březosti, potencionální doživost, vliv krmení a ošetření apod.).

Skutečnost je však v rozporu s těmito umělými podmínkami nedynamického prostředí, při nichž je čas nevýznamným činitelem. Zvláště ekonomické systémy mění své stavy rychle, a tím i rozhodování vyžaduje informace v určitých časových intervalech. Např. v čím kratších intervalech se podobná rozhodování uvedená v předcházejícím odstavci provádějí, tím by mělo být rozhodnutí prospěšnější pro funkci systému.

Čas potřebný pro zpracování informace může způsobit zdržení rozhodnutí, a tím i ztrátu prospěšnosti. Rozhodnutí, které probíhá v dynamickém prostředí, se může realizovat teprve za dobu $t_0 + d = T$, kde d je zpožděním způsobeným zpracováním informace a uvedením rozhodnutí v účinnost. Není-li toto d zanedbatelné, pak celková prospěšnost rozhodnutí μ na činnost systému bude mnohem menší než původní prospěšnost téhož rozhodnutí v čase t_0 ($\mu_T < \mu_{t_0}$).

Nutno tedy sledovat závislost ztráty prospěšnosti rozhodnutí pro systém S na zpoždění. Bude se vycházet ze souboru informací, který byl vybrán pro kvalitní rozhodnutí. Prospěšným nazveme takové rozhodnutí, které v daný okamžik pro systém optimální (t_0) má k dispozici takový soubor informací, které zajišťují kvalitní rozhodnutí.

Nejprve rozdělíme časový interval (t_0, t_n) , jehož počátečním bodem je optimum prospěšnosti, ekvidistantními body t_i ($i = 1, 2, \dots, n-1$), přičemž $t_{i+1} = t_i + \Delta$, na podintervaly. Těmto pak přiřadíme podle váhy prospěšnosti určitý počet jednotek prospěšnosti. Jejich počet v čase $t = t_0$ musí být roven 100 a v čase $t = t_n$ nule. Přistoupíme k sestrojení křivky závislosti ztráty prospěšnosti na čase (t) takto: Na osu nezávisle proměnné nanese časové intervaly, zatímco na osu závisle proměnné stupnici jednotek prospěšnosti (η). Jednotlivé body křivky získáme následujícím způsobem:

²⁾ Přiřazený počet x je subjektivním počinem analytika, neboť váha té které informace pro rozhodnutí je různá z hlediska statického a tím spíše dynamického.

Pro $t = t_0 \dots$ prospěšnost rozhodnutí je maximální (100η)

$t = t_1 \dots$ příslušný počet η odpovídající váze prospěšnosti v okamžiku t_1

$t = t_n \dots$ prospěšnost rozhodnutí je nulová

Pro názornost předpokládejme, že sledujeme ztrátu prospěšnosti daného rozhodnutí v časovém intervalu (t_0, t_n), který rozdělíme na podintervaly, jak bylo výše uvedeno. Těmto přiřadíme váhy ztráty prospěšnosti v počtu η takto:

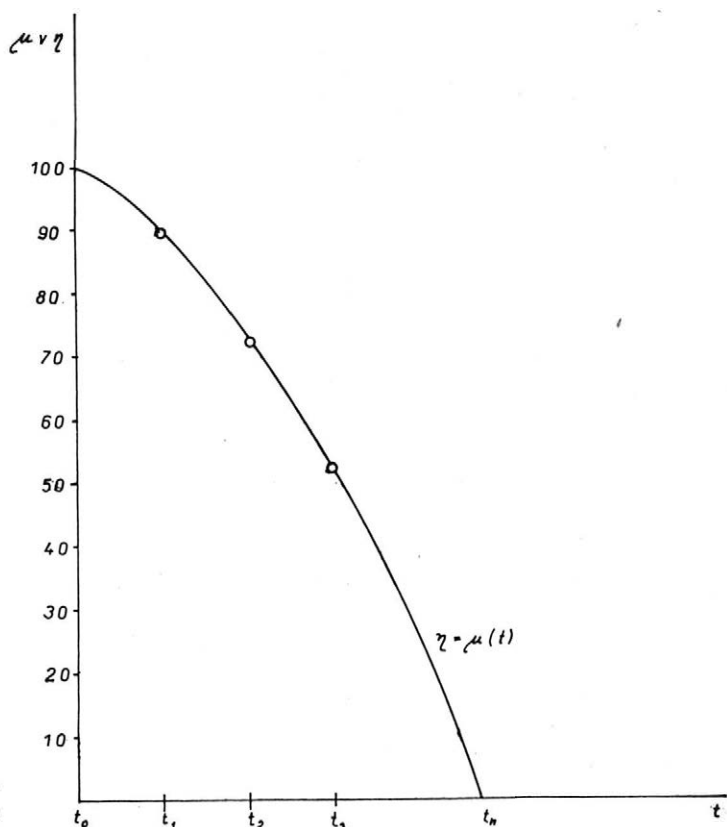
v čase $t_1 \dots 90$

$t_2 \dots 70$

$t_3 \dots 50$

$t_n \dots 0$

Její průběh je znázorněn obr. 1. Průběh této křivky má reálný odraz ve skutečnosti, neboť všechna rozhodnutí mají platnost jen do určitého okamžiku. Příkladem vlivu prodlužování může být řízení skladového hospodářství. Za předpokladu, že rozhodujeme o doplňování skladu se znalostí obrátů a konečných stavů, musíme počítat s rostoucím d s větší pojistnou zásobou, v níž je tedy vázáno i větší množství finančních prostředků. Dalším názorným příkladem nepříznivých důsledků prodlužování d z oblasti chovu skotu je otázka připouštění jalovic a kontroly servisperiody, délka setrvání kusu v žíru, kontrola per-



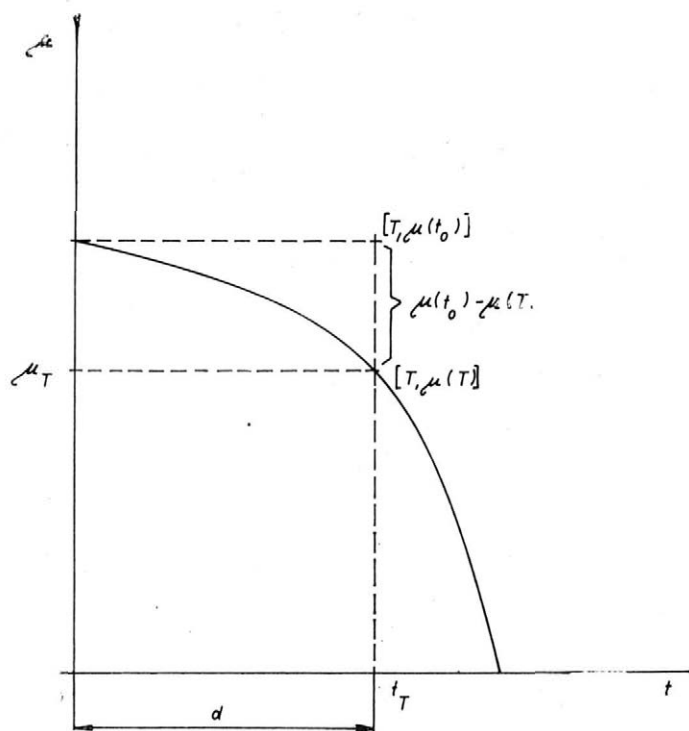
1. Graf závislosti prospěšnosti rozhodnutí na čase

spektivy dojníc na první a druhé laktaci atd. Ve všech případech jde o nepříznivé vlivy produkční i ekonomické, přičemž rozhodnutí pozbývá po určité době zcela svůj význam — stane se bezpředmětným.

Tuto nepříznivou okolnost lze částečně eliminovat tím, že by se rozhodovací proces doplnil o předpověď událostí v čase T . Avšak tím, že je vždy určitá možnost chyb v předpovědích, nelze jimi nikdy zcela vyrovnat ztrátu optimálního rozhodnutí, způsobenou zpožděním d .

Další možnost zkrácení d spočívá ve vypuštění některého z algoritmů zpracování informace. Tato úvaha se však netýká zpracování na samočinných počítačích, ovlivňuje velmi silně jen zpracování ruční a mechanické.

Největší význam pro zkrácení d spočívá v redukci informací — ve zjednodušení souboru. Avšak i tak dochází v nedynamickém prostředí ke ztrátě kvality a v dynamickém prostředí ke ztrátě prospěšnosti rozhodnutí (obr. 2).

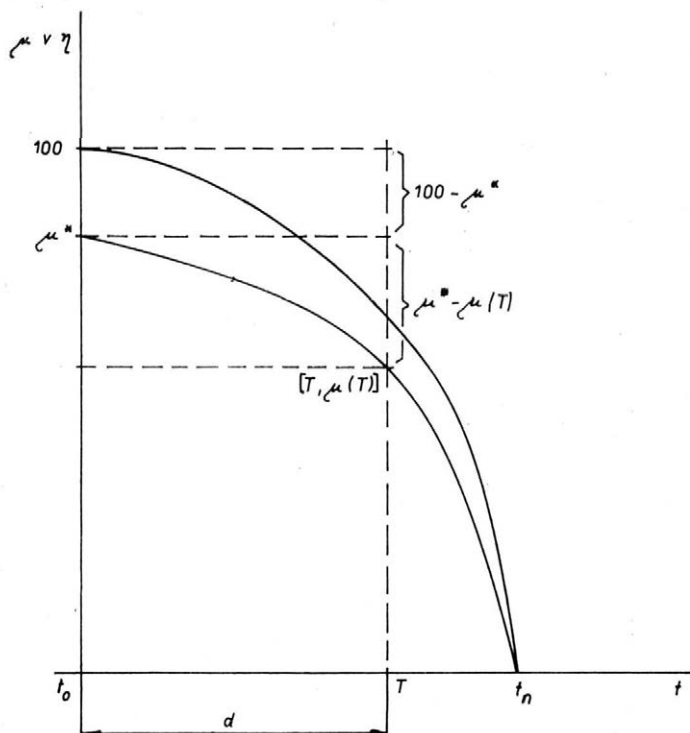


2. Graf závislosti prospěšnosti na čase s vyznačením doby nutné pro zpracování informace (d) a její vliv na prospěšnost rozhodnutí

$\mu(t_0) - \mu(T)$ ztráta prospěšnosti způsobená d

Za předpokladu nedynamického prostředí by tedy spočívala optimalizace souboru informací v minimalizaci ztrát způsobených jeho zjednodušením, v dynamickém prostředí spočívá optimalizace kromě toho i v minimalizaci ztrát způsobených zpožděním. Problém je tedy v tom, jak hledat optimum mezi oběma protichůdnými hledisky. Je zřejmé, že bude nutné připustit určitou ztrátu kvality vzniklou redukcí, aby ztráta způsobená časem (zpožděním) nebyla příliš velká. Vliv zjednodušení souboru a vliv zpoždění je patrný z obr. 3.

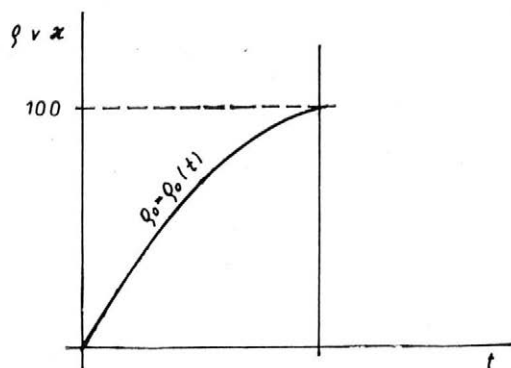
Porovnáním křivek prospěšnosti $\mu = \mu(t)$ při úplném a zjednodušeném souboru informací dospějeme ke zjištění, že křivky nemají stejný průběh. U křivky při zjednodušeném souboru není pokles s časem tak silný, jaký je u křivky s úplným souborem. Rozhodování na základě zjednodušeného souboru informací



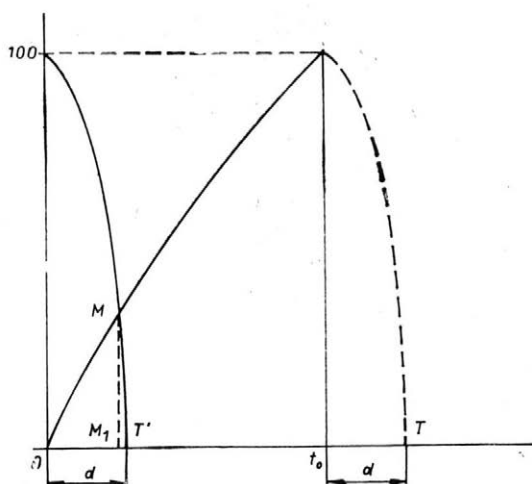
3. Graf vlivu zjednodušení souboru na průběh prospěšnosti
 $100 - \mu^*$ ztráta kvality rozhodnutí způsobená zjednodušením souboru
 $\mu^* - \mu(T)$ ztráta prospěšnosti způsobená d

je tedy méně citlivé na čas. Je-li navíc možné předpokládat, že řídicí pracovník může mít určité informace ve své vlastní „paměti“, nemusí se zjednodušení na kvalitě rozhodnutí vždy nepříznivě projevit.

Vypuštění určité informace z úplného souboru informací nemá vždy stejný vliv na kvalitu rozhodnutí v důsledku její různé vyjadřovací schopnosti (různého vlivu na rozhodnutí). Pokud se postupuje (resp. může postupovat) tak, že se nejprve vypustí ony informace, o nichž se soudí, že jejich vliv na rozhodnutí je slabší (čemuž odpovídá nižší počet x), pak je naděje, že ztráta kvality roz-



4. Graf závislosti rozhodnutí na čase a množství informace



5. Rozhodování typu a)
 M — optimum

hodnutí bude zpočátku menší. Avšak každý další krok ve směru zjednodušení kvalitu rozhodnutí zhoršuje.

Doposud byla odděleně sledována závislost kvality rozhodnutí na množství informací a prospěšnost rozhodnutí na čase. Pro další úvahy je účelné vyjádřit závislost rozhodnutí na čase a množství informací zároveň¹⁾. Tato funkční závislost bude trvale vyjádřena složenou funkcí

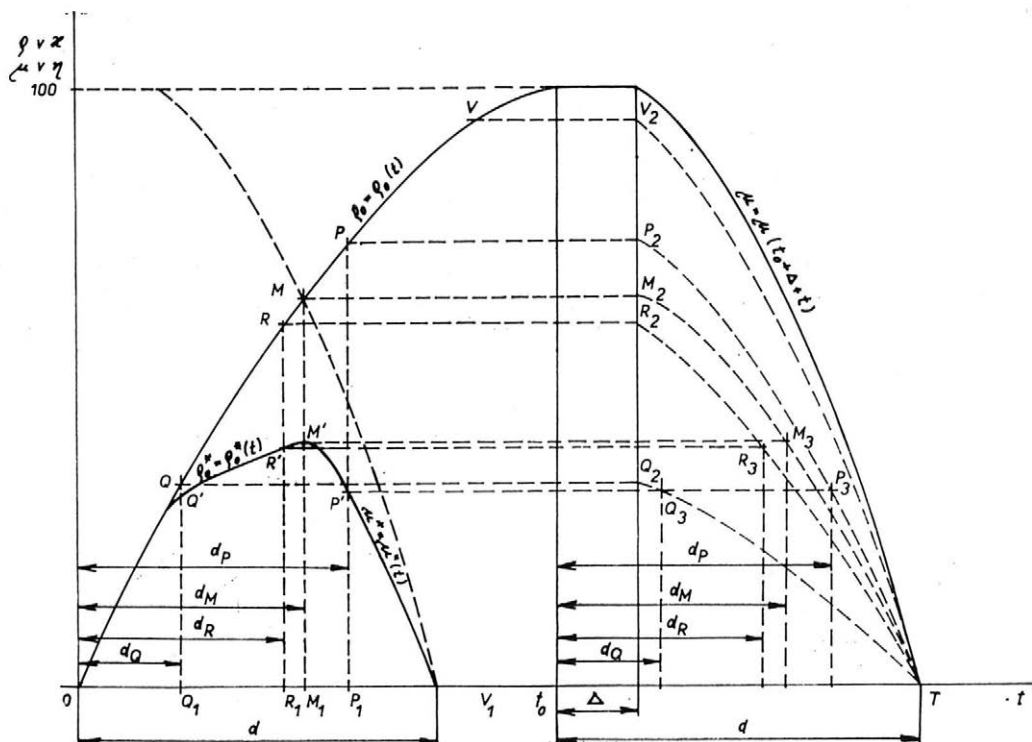
$$\rho_0 = \rho_0^1 [m(t)]: m = m(t) \\ \rho = \rho(m)$$

Je zřejmé, že s rostoucím časem poroste množství zpracovaných informací, avšak nikoliv lineárně, neboť prodlužování času od jistého $t = t^+$ nebude již mít vliv na zvyšování počtu informací (tzn., že nelze získat žádné další informace).

Jak již bylo řečeno, $\rho = \rho(m)$ je rostoucí, tudíž složená funkce $\rho_0 = \rho_0^1 [m(t)]$ je také rostoucí. Je znázorněná na obr. 4.

Při posuzování rozhodnutí z hlediska nutného souboru informací, resp. možností jeho redukce, mohou nastat dva případy:

a) Určité rozhodnutí na základě informací ztrácí svou prospěšnost ihned v okamžiku vzniku informací. V tom případě je nutno kvalitu i prospěšnost



6. Rozhodování typu b). Hledání optima redukce. Křivka optimální kvality a prospěšnosti rozhodnutí

$$\varphi(t) = \begin{cases} \varrho_0^* = \varrho_0^*(t) \\ \mu^* = \mu^*(t) \end{cases}$$

¹⁾ resp. závislost rozhodnutí na čase prostřednictvím závislosti množství informací na čase

rozhodnutí měřit od téhož časového okamžiku. Jde např. o bezprostřední pracovní příkaz na základě zjištěné závady, o rozhodnutí povolát veterináře apod.

b) Určité rozhodnutí na základě souboru informací ztrácí svou prospěšnost až po uplynutí určité doby (Δ), během které lze získat buď relativně úplný nebo redukovaný soubor informací.

Nazvěme tato rozhodování typu a) a b). Označme bod $M = (M_1, M_2)$, jenž je průsečíkem křivek $\rho_0 = \rho_0(t)$ a $\mu = \mu(t)$. Uvedené typy rozhodování jsou znázorněny na obr. 5 a 6.

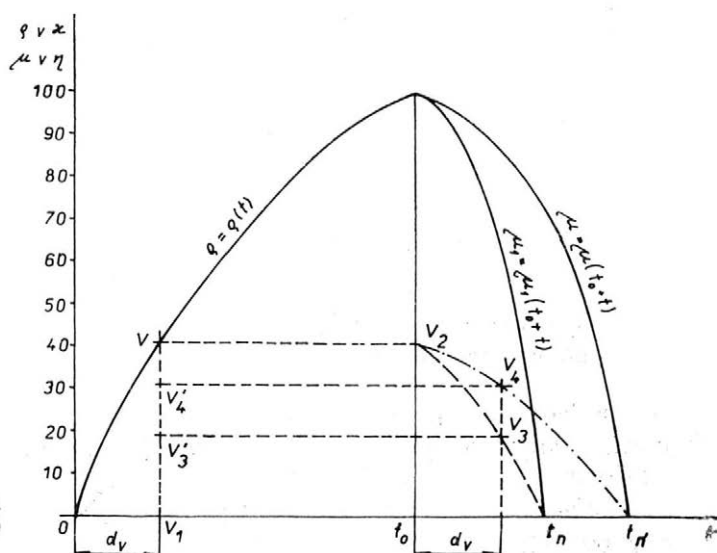
Automatizace informací pro rozhodování typu a) přichází v úvahu jen tehdy, je-li interval $(0, M_1)$ větší než mezidobí mezi časem potřeby a časem vzniku informace. Typ rozhodování b) lze pokládat za vhodný pro automatizaci. V podmínkách zemědělství mohou pro automatizaci přicházet v úvahu jen informační soubory a rozhodování typu b).

Sklon křivky $\mu = \mu(t)$ závisí na délce intervalu t_0, t_n . Čím bude tento interval kratší, tím větší spád bude mít uvedená křivka a s tím větší pozorností je nutno přistupovat k zjednodušení souboru informací, neboť redukce je naléhavější (obr. 7).

Z obr. 7 je patrné, že v dynamickém prostředí se rozhodnutí na základě úplných informací vlivem času (vlivem působení d) může stát méně prospěšným pro systém, než rozhodnutí na základě informací neúplných.

Nyní máme vytvořenu bázi k úvahám, jak stanovit optimum zjednodušení souboru z hlediska kvality i prospěšnosti rozhodnutí. Hledá se optimální redukce souboru informací pro rozhodování z hlediska množství i času.

K výkladu použijeme obr. 6. Na křivce $\rho_0 = \rho_0(t)$ zvolíme libovolný bod R , jehož druhá souřadnice představuje míru zjednodušení relativně úplného souboru informací. Bod R promítneme na přímku $t = t_0 + \Delta$, kde Δ je časovým intervalem, po který se neztrácí prospěšnost rozhodnutí. Tento průmět označme R_2 ; je vrcholem odpovídající $\mu = \mu(t_0 + \Delta + t)$. Průsečík přímky $t = t_0 + d_R$ s křivkou $\mu = \mu(t_0 + \Delta + t)$ označme R_3 . Hledaný bod R' je patou kolmice spuštěné z bodu R_3 na úsečku RR_1 . Zcela automaticky se sestrojí i bod Q' a P' . Z dalších úvah se analogicky vyloučí ty body V na křivce $\rho_0 = \rho_0(t)$, pro něž $d_v > (t_0, T)$, neboť uvedený postup nevede k cíli.



7. Graf vlivu sklonu křivky $u = \mu(t_0 + t)$ na redukci

Z grafu je patrné, že body s vyšší kvalitou rozhodnutí (pokud se nevylučují, jak bylo právě řečeno) v nedynamickém prostředí, mohou — po přenesení podmínek, při nichž uvažujeme i vliv času — způsobit nižší prospěšnost rozhodnutí než body s nižší kvalitou (obr. 6 a jeho body R' , Q' a P').

Bod M leží na průsečíku křivky $\varphi_0 = \varphi_0(t)$ s křivkou $\mu - \mu(\Delta + t)$, která vznikla posunutím křivky $\mu = \mu(t_0 + \Delta + t)$. Bod M' , který představuje hledané optimum zjednodušení souboru informací z hlediska času i množství informací, se sestrojí analogicky s body R' , Q' a P' .

Množina těchto bodů tvoří křivku

$$\varphi(t) = \begin{cases} \varphi_0^* = \varphi_0^*(t) \\ \mu^* = \mu^*(t) \end{cases}$$

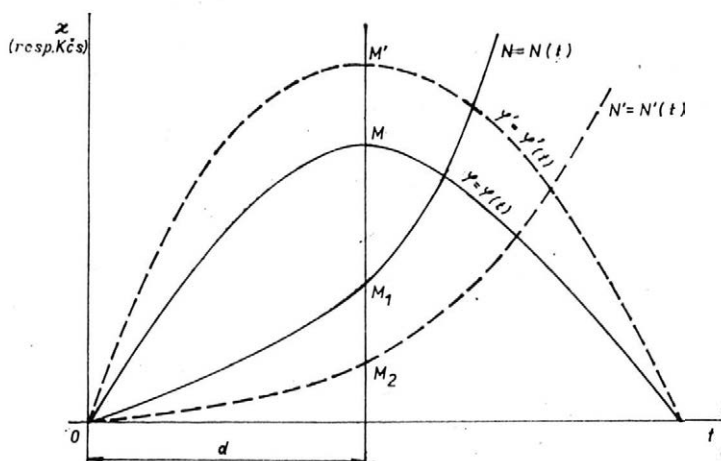
která shrnuje vliv času i množství informace na rozhodnutí.

Přesto žádné optimum informací pro rozhodování nemůže být chápáno v čase jako neměnné — fixní. Jeho upřesňování je permanentní činnost.

Z uvedených úvah byl dosud vyloučen vliv nákladů. Při automatizaci toku informací, resp. při úvahách o její účelnosti je však nelze pominout, neboť je vždy spojena s vynakládáním finančních prostředků.

Ke znázornění použijeme obr. 8. Vycházíme z křivky $\varphi = \varphi(t)$ a křivky $N = N(t)$, které vyjadřují závislost nákladů na zpracování informací na čase a množství informací. Jsou dány dvě křivky φ , odpovídající různým stupňům redukce, a dvě křivky N odpovídající různým nákladům. Uvedme, z kterých evidentních vztahů se vycházelo:

- kvalita rozhodnutí vzrůstá s rostoucím souborem informací;
- prospěšnost rozhodnutí klesá s prodlužujícím se časem;



8. Hledání optimálního souboru informací z hlediska nákladů na zpracování

— náklady na zpracování informací rostou se zvětšujícím se souborem informací, s hloubkou jejich analýzy v rámci zpracování, případně organizačními změnami, jsou-li nutné v zájmu zrychlení zpracování;

— náklady na vlastní zpracování klesají s rostoucí rychlostí zpracování na vlastním počítači.

Obr. 8 dokumentuje následující možnosti hledání optima:

- a) Při stejných nákladech a větším množství informací je optimum rovno úsečce $M'M_1$.
- b) Při stejných nákladech a stejném množství informací je optimum rovno úsečce MM_1 .
- c) Při nižších nákladech a stejném množství informací je optimum rovno úsečce MM_2 .
- d) Při nižších nákladech a větším množství informací je optimum rovno úsečce $M'M_2$.

Závěrem úvah o redukci systému vyplývající ze vztahu rozhodování k informacím z hlediska množství, času a nákladů je možné konstatovat, že informační systém bude zpravidla systémem zjednodušeným, oproštěným o ty informace, které prodlužují zpracování za mez únosnou pro jeho prospěšnost systému. Uvedené grafické znázornění umožňuje hledat optimální míru redukce podle kritéria množství informací a kritéria času. Na základě získané křivky lze dospět porovnáním s nákladovými křivkami různých počítačů k optimu, které vyhovuje všem třem hlediskům, tj. času, množství a nákladům.

SOUHRN

V práci jsou uvedeny okolnosti, které vedou k redukcím informačních systémů, vyplývajícím jednak ze zvláštností automatizace informačních toků, jednak ze zvláštností zemědělství samotného. Prvá z uvedených zvláštností vyplývá z požadavku manipulovatelnosti a představuje v podstatě redukci prvků, vazeb a chování systémů zjištěných systémovou analýzou s tím cílem, aby byly vyjadřitelné a kvantifikovatelné. Přitom je třeba zkoumat, zda zredukované vazby a prvky stále dostatečně charakterizují zkoumaný systém.

Druhou příčinou možných a zpravidla nezbytných redukcí je předpokládaná vnitřní informovanost budoucích uživatelů ASŘI, kterou nelze pokládat za neměnnou. Tato okolnost vyžaduje, aby se při tvorbě ASŘI alespoň nastínilo, jaká kvalita uživatele se uvažuje.

Třetí příčina redukce zkoumaných systémů vyplývá z rozporu mezi časovými a nákladovými možnostmi automatizace na straně jedné a informačními potřebami rozhodovacího procesu na straně druhé. Graficky byly znázorněny základní vztahy a byly ukázány možnosti nalezení optimálního souboru informací pro rozhodování z hlediska času, jejich množství a nákladů na jejich zpracování. Při tvorbě ASŘI v podmínkách zemědělství je nutné uvedená kritéria redukce respektovat.

Došlo dne 17. 12. 1970

Literatura

- LANGFORS B., 1968, Theoretical Analysis of Information Systems. Lund, Sweden
ZIELENIOWSKI J., 1967, Teorie organizace a řízení. Svoboda, Praha

Adresa autorky:

Ing. Jarmila Machoňová, Výzkumný ústav ekonomiky zemědělství a výživy, Mánesova 75, Praha 2

Snaha nalézt vhodný popis informačního systému je vyvolávána řadou okolností, s nimiž se setkáváme při tvorbě těchto systémů.

Pokusíme se alespoň ty nejdůležitější okolnosti shrnout do několika bodů:

1. Potřeba ukončení systémové analýzy ve formě, která by zcela jednoznačným a vyčerpávajícím způsobem vyjadřovala představy analytika o sběru informací, obnovování a ukládání v bance dat, dále o algoritmech jejich zpracování, jakož i o tvaru a časových termínech výstupních sestav. Jedná se tedy o takovou formu ukončení systémové analýzy, která by prakticky nevyžadovala dosud nezbytný styk analytika s programátorem a ten mohl bez podrobnější věcné znalosti problému převést navržený systém do jazyka počítače.

2. Doposud neexistuje taková forma zápisu představ analytika, která by ještě ve fázi tvorby informačního systému umožňovala simulaci určité varianty navrženého systému, a to včetně všech základních parametrů jako je čas, četnost informací, rozšíření či zúžení zpracovávaných informací rozdílného sémantického obsahu, kapacita banky dat atd.

3. Tato okolnost je důsledkem skutečnosti uvedené v prvním bodě, neboť z ní bezprostředně vyplývá. Týká se totiž racionalizace programovací práce a neustálého přesouvání prací i odpovědnosti mezi analytikem a programátorem, což plyne z dosud užívaných forem zápisu informačního systému.

Všechny tyto okolnosti přímo vyvolávají potřebu zabývat se problematikou formalizovaného popisu informačního systému, zejména pak také z toho důvodu, že se — obrazně řečeno — na jedné straně neustále rozvíjejí metody, jak nalézt ty informace, které jsou pro řízení rozhodující, na druhé straně se pak stále zdokonalují symbolické programovací jazyky; přitom však chybí ustálený způsob, jak sdělit závěry prvé oblasti oblasti druhé.

V některých oblastech, např. v kontinuální průmyslové výrobě, lze zpravidla vystačit při popisu informačního systému pouze s matematickým aparátem — např. soustavou rovnic. Ovšem v oblastech, v nichž hraje značnou úlohu biologický charakter objektivní reality, je již tento způsob nedostačující.

Další možnost — bloková schémata — nesou sebou jisté nedostatky. Projevují se u nich subjektivní prvky tvůrce, jsou jistým způsobem vázány na typ počítače (převážně co se týče jeho vnitřní paměti a druhu vnější paměti). Navíc bloková schémata nejsou vhodná pro další operaci s informačním systémem, zejména v souvislosti se simulací, pokud jde o změnu času, vliv vypuštění nějaké informace apod.

Bloková schémata mohou buď uzavírat etapu analýzy, pak je vypracovává analytik, podrobně ovládající věcnou problematiku daného systému, nebo mohou zahajovat etapu programování — v tom případě je vypracovává programátor. U obou se zpravidla narazí

na problém, že jeden nebo druhý nesplňuje podmínku úplné znalosti všech kritérií, která činí blokova schémata jednoznačnými a plně přenosnými. Řešením by tedy byla dvojí profese v jediném člověku, kterou snad lze předpokládat u dílčích úloh, avšak u rozlehlých řídicích systémů, tvořených z řady takovýchto úloh, je prakticky nemyslitelná.

Z toho, co bylo právě uvedeno, vyplývá nezbytnost vytvoření nové formy popisu informačního systému, která by odstranila nebo alespoň omezila nedostatky dosud používaných forem.

ZÁPIS

Důvody, které vedly k vytvoření formalizovaného popisu informačního systému ve formě tabulky, již budeme dále nazývat „Zápis“, jsou obsaženy již v úvodu a proto se jimi nebudeme znovu zabývat. Přejdeme proto rovnou k sestavení Zápisu.

Vycházíme z informačních potřeb uživatele systému, uspořádaných do výstupních sestav. Další práce analytika, která tvoří etapu zápisu informačního systému, bude probíhat právě opačným směrem než práce programátora, jež bude na něj navazovat. Analytik, jak jsme již naznačili, vychází z výstupních sestav, bere jednu informaci po druhé a po krocích se snaží získat buď informace vstupní, které se na dané výstupní informaci podílejí, anebo informace, jež byly tímto postupem již získány. To, co bylo právě řečeno o postupu směrem od výstupní informace „po krocích“, je nepřesné. Pokusíme se proto zavedením pojmu „stupeň složitosti informace“ formulaci zpřesnit. Nejprve však musíme definovat, co rozumíme pod pojmem vstupní informace.

Definice 1

Každá informace vstupující do systému bez ohledu na to, jakým způsobem vznikla (tj. zda je prvotní či výsledkem nějakého zpracování mimo daný systém), se nazývá vstupní.

Nyní již můžeme přikročit k zavedení pojmu „stupeň složitosti informace“.

Definice 2

Daná informace I se nazývá k -tého stupně složitosti (označení I^k), je-li k -tým článkem řetězce, začínajícího 0-tým článkem, který představuje vstupní informaci, a všechny články představují relativně samostatné informace s určitým obsahem.

Postup „po krocích“ od výstupní informace znamená tedy postup po stupních složitosti, přičemž výstupní informace má stupeň n . Postupujeme tedy směrem klesajícího stupně složitosti, a to tak dlouho, až buď narazíme na vstupní informaci, anebo na informaci, kterou jsme již tímto způsobem získali v předcházejících částech Zápisu. V prvním případě přiřadíme dané informaci 0-tý stupeň složitosti vzhledem k tomu, že se jedná o vstupní informaci, v druhém případě pak onen stupeň složitosti, jako má již dříve získaná informace. Z toho mimo jiné také vyplývá, že nemůžeme určit hodnotu n dříve než dospějeme uvedeným postupem „ke konci“, který je dán buď případem prvním nebo druhým. Nadále pak budeme tento postup označovat jako postup P . Jinak řečeno, postupem P „vytváříme“ právě ten řetězec, vyplývající z definice 2, o němž ještě nevíme, kolik bude mít článků. Jejich počet můžeme určit teprve tehdy, až našim postupem dospějeme „ke konci“.*)

*) U rozsáhlejších systémů bude zřejmě vhodné vytvořit pomocný seznam všech dosud získaných informací stupně 1, 2, ..., $n - 1$, abychom při postupu P mohli snáze zjišťovat, zda daná informace je již vypočtená, tedy zda je již v tomto seznamu či nikoliv.

Při postupu P se současně vytváří seznam vstupních informací. Zavedení pojmu „stupeň složitosti informace“ nám dovoluje jednak systematicky informace utřídit, jednak je pak pomocí pro práci programátora, který může zvolit jednu z alternativ, tzn. programovat po stupních složitosti.

Každé dvě informace se stejným pořadovým číslem a po sobě následujícím stupněm složitosti jsou spojeny algoritmem uvedeným v Zápisu. Při postupu od výstupní informace, kdy získáváme jednotlivé stupně složitosti, se rovněž vytváří seznam algoritmů.

Zdá se, že je účelné jednak pro přehlednost, ale zvláště pak pro práci programátora, přepracovat seznam v tom smyslu, že se vytypují algoritmy s častějším výskytem, pro ně se zavede obecný tvar s formálními parametry, jejichž nahrazením za faktické dostáváme algoritmus pro daný případ.

Jako příklad uveďme výpočet procentické částky z nějakého základu.

Označme:

k_3 — částka, jejíž procentickou výši k danému základu chceme stanovit

k_4 — základ

B_2 — výsledek

Potom platí

$$\frac{k_3}{k_4} \times 100 = B_2$$

Označíme-li tento algoritmus A_2 , potom formálními parametry algoritmu A_2 jsou k_3, k_4, B_2 . Toto se matematicky vyjádří zápisem

$$A_2 = A_2(k_3, k_4, B_2)$$

V této druhé fázi vytváříme tedy seznam obecných algoritmů s jejich popisem. Do Zápisu uvedeme pouze číslo algoritmu s faktickými parametry.

Výhoda tohoto způsobu pro programátora spočívá v tom, že si pro jednotlivé algoritmy vytváří ze seznamu obecných algoritmů podprogramy s formálními parametry, které může „vyvolat“ na příslušných místech po předchozím nahrazení parametrů formálních parametry faktickými.

Při postupu P se mohou vyskytnout případy, kdy je třeba pracovat s určitými konstantami či normativy; ty si pak zapíšeme zvlášť a vytvoříme seznam konstant a normativů.

Souhrnně řečeno, při postupu P se vytváří celkem tři druhy seznamů:

1. seznam vstupních informací;
2. seznam algoritmů, z něhož se ve druhé fázi vyčleňuje seznam algoritmů obecných;
3. seznam konstant a normativů.

Pro ilustraci postupu P uveďme jeden příklad:

Nechť I_{10}^n značí průměrný váhový přírůstek telat na 1 krmný den (KD) a nechť tato informace je uvedena v seznamu výstupních informací (stupeň složitosti n) s pořadovým číslem 10 (index 10 vpravo dole).

K získání této informace potřebujeme následující informace:

a) iI_{10}^{n-1} ... individuální váhový přírůstek na 1 KD pro i -tý kus (předpokládejme, že kusy označíme pořadovým číslem 1, ..., p , což se vyjádří indexem vlevo dole) pro $i = 1, \dots, p$;

b) I_{10}^{n-1} ... počet vážených telat

(Poznámka: Pro rozlišení těchto informací použijeme indexu vlevo nahoře — tedy informace a) budou $i^{(1)}I_{10}^{n-1}$, zatímco informace b) $^{(2)}I_{10}^{n-1}$).

Do sloupce *Algoritmus* zapíšeme pak algoritmus, jakým způsobem se z těchto informací dostane I_{10}^n .

$$I_{10}^n = \frac{\sum_{i=1}^p i^{(1)} I_{10}^{n-1}}{(2) I_{10}^{n-1}}$$

Předpokládejme, že informaci $(2) I_{10}^{n-1}$ jsme již postupem *P* dříve získali (tj. určili jsme ji při aplikaci postupu *P* na jednu z předchozích informací ve výstupní sestavě), a proto stačí pouze napsat

$$(2) I_{10}^{n-1} = I_7^n$$

Zaměříme se tedy jen na informace $i^{(1)} I_{10}^{n-1}$ pro $i = 1, \dots, p$. Pro názornost dalšího výkladu se budeme na těchto *p* informací dívat jako na jedinou informaci s četností *p*, danou počtem uvažovaných telat. Budeme proto tuto informaci nadále označovat jako $(1) I_{10}^{n-1}$ (bez indexu vlevo dole) a budeme mít přitom na zřeteli, že se jedná o *p* informací. Totéž platí i pro všechny další informace nutné k určení $(1) I_{10}^{n-1}$.

K jejímu získání jsou třeba následující informace, týkající se jednotlivých kusů:

- $(1) I_{10}^{n-2}$ — váha porodní
- $(1) I_{10}^{n-2}$ — váha posledního vážení
- $(1) I_{10}^{n-2}$ — datum narození
- $(1) I_{10}^{n-2}$ — datum posledního vážení

Tyto informace opět odlišíme pořadovým číslem — druhý index vlevo nahoře. Tedy označení informací v uvedeném pořadí je:

$$(*) \mid (1,1) I_{10}^{n-2}, (1,2) I_{10}^{n-2}, (1,1) I_{10}^{n-2}, (1,1) I_{10}^{n-2}$$

Poznámka: Analogicky při snížení o jeden stupeň se objeví vlevo nahoře další index.

Avšak informace (*) jsou prvotní, proto je pouze zapíšeme do seznamu vstupních informací a do sloupce *Algoritmus* napíšeme opět příslušný algoritmus, kterým se z informací (*) získá $(1) I_{10}^{n-1}$;

platí:

$$(1) I_{10}^{n-1} = \frac{(1,2) I_{10}^{n-2} - (1,1) I_{10}^{n-2}}{(1,4) I_{10}^{n-2} - (1,3) I_{10}^{n-2}}$$

OZNAČENÍ INFORMACE

Z těchto úvah pak vyplývá obecné označení informace

$$(i_1, i_2, i_3 \dots) I_j^k$$

kde *j* — pořadové číslo informace ve výstupní sestavě

k — stupeň složitosti

i_1, i_2, i_3 — slouží k rozlišení informací téhož pořadového čísla a téhož stupně složitosti

Poznámka: Během postupu *P* se může stát, že se vyskytne takový případ, kdy potřebujeme znát celkový počet kusů určité vlastnosti. Tuto vlastnost je třeba charakterizovat nějakým identifikačním znakem, pro nějž musíme zavést označení a mít na zřeteli, že programátor bude muset pro něj vymezit místo v paměti počítače. K tomuto účelu je možné zavést tzv. identifikační buňku, rozdělit ji na skupiny bitů, z nichž každá charakterizuje jednotlivou vlastnost.

K úplnému popisu systému budou v obecném případě zapotřebí celkem tři typy záhlaví, které postupně uvedeme. Nejčastější z nich — typ A — bude sloužit pro popis těch informací, které procházejí jednotlivými stupni složitosti tak, jak bylo uvedeno při výkladu postupu *P*.

Typ A

Název skupiny informací	Označení výstupní informace	Název výstupní informace	Označení informace	Název informace		Algoritmus
1.	2.	3.	4.	5.		

Význam jednotlivých sloupců:

1. sl. Název skupiny informací — v tomto sloupci se uvede název té skupiny, kterou tvoří následující výstupní informace, např. Hodnocení růstu, Ekonomické hodnocení atd. Sloupec má význam pouze pro snazší orientaci v Zápisu.
 2. sl. Označení výstupní informace
 3. sl. Název výstupní informace
 4. sl. Označení informace
 5. sl. Název informace
 6. sl. Označení informace
 7. sl. Název informace
- Do těchto dvojic sloupců zapíšeme vždy označení (viz definice) a název informace (slovní). Jejich počet bude roven nejvyššímu stupni složitosti ze všech informací.
- poslední sl. Algoritmus — do tohoto sloupce zapíšeme algoritmus, kterým se z daného stupně složitosti dostaneme do nejbližší vyššího.

Pro ilustraci uvádíme v příloze 1 ukázkou záznamu do Zápisu se záhlavím typu A.

Druhý typ záhlaví (typ B) je určen pro popis informací, u nichž jedinou operací je třídění, tedy taková operace, která pouze dané vstupní informace vybírá, přeskupuje a řadí, aniž by docházelo k nějakým kvalitativním změnám, majícím za následek změnu stupně složitosti. Proto je záhlaví Zápisu tohoto typu podřízeno uvedeným požadavkům.

Typ B

Záhlaví výstupních tabulek	Základní informace	Seznam vypočtených informací	Informace nutné pro výpočet	Algoritmus výpočtu dané informace	Algoritmus třídění (pro výstupní tabulky)
1.	2.	3.	4.	5.	6.

Význam jednotlivých sloupců:

1. sl. Záhlaví výstupních tabulek — do tohoto sloupce zapisujeme postupně záhlaví všech výstupních tabulek, které jsou výsledkem pouze třídících operací, např. výstupní tabulka Vyřazení. Předpokládáme, že v této tabulce máme vypsat všechny vyřazené kusy, rozdělit do 7 kategorií podle důvodu vyřazení, v rámci každé kategorie seřadit kusy vzestupně podle čísla „visačky“ a u každého kusu uvést tyto údaje: datum vyřazení, převedeno kam, váha při vyřazení, poslední celkové hodnocení, užítkovost matky, celkové náklady na jedince od narození do vyřazení.
Povšimněme si dvou věcí:
a) Informace — číslo „visačky“ — je tzv. základní (hlavní, nosnou) informací, která udává v tomto případě, že daný kus byl vyřazen. Ostatní informace, které základní informaci pouze doprovázejí — odtud doprovodné informace — slouží pouze k bližší charakteristice základní informace, jako např. datum vyřazení, váha při vyřazení atd.
b) V tomto seznamu doprovodných informací mohou být buď informace vstupní, anebo vypočtené. Ty pak musíme uvést do zvláštního sloupce, vyjmenovat informace nutné pro výpočet a uvést algoritmus. O tom blíže při rozboru dalších sloupců.
2. sl. Základní informace — v tomto sloupci se uvede hlavní informace, jak o tom bylo výše pojednáno. Je to současně informace, podle níž se provádí třídění (ve smyslu vzestupného nebo sestupného uspořádání, nikoliv však třídící znak!)
3. sl. Seznam vypočtených informací — do tohoto sloupce se zapíší postupně všechny informace ze seznamu doprovodných, které nejsou vstupními.

4. sl. Informace nutné pro výpočet — ke každé z informací sl. 3 se uvedou informace nutné pro výpočet.
5. sl. Algoritmus výpočtu dané informace — do tohoto sloupce se запиše algoritmus, kterým se z informací ve sl. 4 získá informace ve sl. 3.
6. sl. Algoritmus třídění pro výstupní tabulky — ve sloupci se uvede třídící algoritmus pro výstupní tabulku, jejíž záhlaví je ve sloupci 1.

U informačního systému hierarchické stavby se bude hlavička Zápisu tohoto typu používat převážně v jeho základně, v souvislosti s převahou třídících operací.

Poznámka: Přirozeně, že při tvorbě záhlaví Zápisu typu B jsme měli na zřeteli popis konkrétního systému — automatizovaný řídicí systém (ASŘI) chovu skotu — ovšem domníváme se, že je natolik obecná, že buď bezprostředně nebo po některých menších úpravách může sloužit pro jakýkoliv systém, dokonce i u docela jiného oboru než je zemědělství.

V příloze 2 uvádíme ukázkou záznamu do Zápisu s hlavičkou typu B.

O třetím, tedy posledním typu záhlaví Zápisu budeme hovořit v souvislosti Zápisu a časových řad.

ZÁPIS A ČASOVÉ ŘADY

Specifickým druhem informací jsou informace vstupující do časové řady. K úplnému určení takové informace je třeba znát všechny charakteristiky této časové řady.

Základní charakteristika časových řad je dána jejich typem, zda jde o časové řady:

1. s jedním členem
2. s dvěma členy
3. vícečlenné cyklické
4. necyklické s více než dvěma členy

Další charakteristiky i jejich pořadí se pak liší podle typu časové řady.

U 1. typu následují tyto charakteristiky:

— podmínka zániku, která může být dvojího druhu, buď uvedením termínu nebo důvodu;

— termín } obě tyto charakteristiky slouží k bližšímu určení prvé, neboť udávají,
— důvod } o jaký konkrétní termín (resp. důvod) se jedná

Tento typ časových řad — časová řada s jediným členem — je jakousi degenerovanou časovou řadou, totiž jediným členem, který je ve filu.*) Tam pak zaniká buď nějakým termínem nebo důvodem, což se postihne na základě jmenovaných charakteristik.

U 2. typu časových řad, totiž u časových řad se dvěma členy, přibývá ve srovnání s typem 1 vedle charakteristiky „podmínka zániku“ ještě další charakteristika — „přesun“, kterou rozlišíme, zda se po zpracování ze všech hledisek informace posune na místo předposlední (s tím se nejčastěji setkáváme např. při porovnání informace v daném zpracování s informací v předchozím), či nikoliv, kdy poslední člen setrvává po tolik zpracování, než je nahrazen novým (poslední člen se prostě „přemazá“).

Poznámka: Je třeba podotknout, že člen časové řady 2. až 4. typu získaný v daném zpracování se ukládá prozatímně na poslední z vyhrazených míst pro danou časovou řadu a po jeho zpracování ze všech hledisek se přesouvá na první volné místo (bráno zpředu). V případě, že takové volné místo již neexistuje, což se může stát pouze u typu 2 nebo 3, pak u prvého z nich se charakteristikou „přesun“ identifikuje, zda zůstává na místě, či přemazává první člen, u typu 3 se pak jedná o poslední člen řady, která se po vyhodnocení buď celá přemazává, anebo uchovává, jak o tom bude ještě blíže pojednáno.

*) Tento pojem není zcela ustálený, trochu jiný význam má ve smyslu programátorském než analytickém. Vzhledem k jisté volnosti užívání uvádím, co pod pojmem file se míní v tomto článku. File je základní soubor informací, které plně charakterizují určitou jednotku objektivní reality, pro níž systém konstruujeme.

U 3. typu časových řad — vícečlenné cyklické — jsou charakteristiky poněkud odlišné ve srovnání s předcházejícími dvěma typy, jsou to:

— stupeň odvození, který je základní charakteristikou, neboť pak z něho vyplývají další, např. doplňování řady o další členy apod. Pomocí něho rozlišíme řady primární od sekundárních, jejichž každý člen získáme vyhodnocením nějaké jiné časové řady. (Příkladem takové sekundární časové řady může být řada nádojů za jednotlivé laktace; skutečně každý člen této řady — nádoj za laktaci — získáme z primární řady kontrolních nádojů za jednotlivé měsíce laktace.)

Další charakteristiky tohoto typu řady vyplývají z toho, že se jedná o cyklickou řadu; odvozují se tedy přímo z vlastností cyklů;

— podmínka zahájení cyklu — cykl může být zahájen buď nějakým termínem nebo důvodem (jevem);

— termín \ analogicky jako u typu 1 slouží tyto charakteristiky k bližšímu

— důvod (jev) / určení charakteristiky „podmínka zahájení cyklu“;

— podmínka ukončení cyklu — ukončení cyklu je možné trojím způsobem, a to uvedením jednoho z těchto údajů:

— počet členů řady

— termín \ přitom při uvedení termínu nebo důvodu platí totéž, co bylo řečeno u cha-

— důvod / rakteristiky „podmínka zahájení cyklu“

— počet průběhů cyklu — tato charakteristika slouží především ke správnému rozvržení paměti, konkrétně kolik paměťových míst počítače pro danou cyklickou řadu rezervovat, zda se jednotlivé cykly přemazávají či uchovávají apod;

— maximální počet členů — tuto charakteristiku je třeba uvést u tohoto typu časových řad pro rezervaci míst v paměti, neboť v případě, že se cykl ukončuje termínem nebo důvodem (jevem), není zřejmé, kolik členů časová řada může mít.

Poslední typ časových řad — necyklické s více než dvěma členy — má tyto charakteristiky:

— stupeň odvození;

— doplňování řady o další členy.

O obou charakteristikách platí beze zbytku to, co bylo o nich uvedeno u typu 3.

Je třeba podotknout, že uvedené charakteristiky časových řad mají obecnou platnost jak z hlediska oboru, pro který systém konstruujeme, tak i z hlediska návaznosti na simulační prostředek.

Doposud jsme provedli rozdělení časových řad a vymezili charakteristiky u jednotlivých typů, avšak neukázali jsme, jakou souvislost má Zápis a časová řada, nebo lépe řečeno, jakým způsobem podchytíme časovou řadu do Zápisu.

Poznámka: Pro tuto úvahu budeme mít na zřeteli pouze časové řady s více než jedním členem, a proto v této části budeme pod pojmem časová řada chápat řadu s více než jedním členem.

Zcela specifický charakter časových řad si vynucuje i jiné záhlaví Zápisu, než jsme dosud uváděli. Musí v ní být zapsána časová řada, její charakteristiky a vyhodnocení (algoritmus zpracování).

Tím se tedy dostáváme k poslednímu typu záhlaví Zápisu — typu C, který slouží pro záznam časových řad.

Typ C

Časová řada	Charakteristiky časové řady	Vyhodnocení časové řady — algoritmus zpracování
-------------	-----------------------------	--

Na příkladu dvou časových řad ukážeme, jak se provede záznam do Zápisu se záhlavím typu C (příloha 3).

V případě, že potřebujeme zpracovat nějakou informaci, která je členem časové řady a současně i informací, jež má být uvedena na formuláři se záhlavím typu A, resp. typu B, potom ji na tento formulář zaneseme, popř. označíme nějakým identifikátorem, který bude avizovat, že tato informace vstupuje do časové řady; příslušná časová řada pak bude uvedena na formuláři typu C.

MOŽNOSTI VYUŽITÍ FORMALIZOVANÉHO POPISU INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

Formalizovaný popis informačního systému je využitelný jak pro analytika, tak pro programátora, neboť je zdrojem racionalizace práce obou.

Posuzujeme-li jeho význam z hlediska analytika, je především nástrojem, který bezprostředně navazuje na systémovou analýzu řízení a logicky ji uzavírá. Vede k prohloubení systematickosti práce analytika tím, že vyžaduje, aby se zamýšlel nad takovými otázkami, jako jsou základní charakteristiky informací a časových řad, podle nichž jsou stanovena klasifikační kritéria, jakož i skladba banky dat, náplň a optimální rozvržení filů.

Na základě Zápisu lze rozhodnout, zda bude výhodnější informace ve filu řadit podle logických nebo časových návazností, dále zda bude vhodné rozdělit file na subfilly (tedy na dílčí filly), a to buď podle charakteru informace, tj. do jaké oblasti daná informace spadá — např. ekonomické hodnocení, hodnocení růstu apod., anebo podle četnosti výskytu dané informace (např. se rozdělí file na dva subfilly, z nichž jeden bude tvořen právě těmi informacemi s největší četností výskytu, zatímco ve druhém budou všechny ostatní). Náplň těchto subfilů lze odvodit ze Zápisu. V podstatě se jedná o urychlení styku vnější a vnitřní paměti počítače, aby se zbytečně nepřesouvaly informace, které pro právě zpracovávanou oblast jsou zbytečné, anebo aby se neustále „nevlekly“ sebou takové informace, které se během celého zpracování potřebují třeba jen jednou.

Zápis rovněž vede analytika k tomu, aby své představy podchytil ve formě, která má zcela jednoznačný význam, což se všeobecně doposud téměř nečiní.

Formalizovaný popis informačního systému je jakýmsi samostatným článkem v řetězci prací při tvorbě automatizace informačního systému, může tedy existovat sám o sobě, současně je však také společně s klasifikací předstupněm pro následnou simulaci funkce informačního systému.

Jak již bylo řečeno, vytvářejí se při Zápisu současně tři druhy seznamů:

1. seznam vstupních informací
2. seznam algoritmů
3. seznam konstant a normativů

Zápis spolu s těmito seznamy zase pomáhá programátorovi k získání přehledu o uchování jednotlivých informací, o algoritmech jejich zpracování, o tvorbě časových řad, banky dat atd. Na základě této znalosti může tedy programátor přistoupit k základnímu rozvržení paměti počítače, pro nějž program sestavuje.

Dále programátor získává přehled o periodicitě zpracování jednotlivých informací.

Má rovněž možnost volby, zda při programování postupovat po větvích jedné vstupní informace (tj. po řádcích Zápisu) či postupovat po stupních složitosti (tj. po sloupcích Zápisu). O výhodě plynoucí z vyčlenění nejčastěji užívaných algoritmů ze seznamu algoritmů, pro něž se vytváří podprogramy s formálními parametry, které lze po dosazení faktických parametrů na příslušných místech programu vyvolat, jsme se již zmínili, a proto ji pouze připomínáme. Tato výhoda vzrůstá s použitím vyšších programovacích jazyků.

Název skupiny informací	Označení výstupní informace	Název výstupní informace	Stupně složitosti informace								Algoritmus
			Označení	Název	Označení	Název	Označení	Název	Označení	Název	
Hodnocení růstu	I_7^n	počet vážených telat	$(1)I_7^{n-1}$	vážení — identifikátor T35 (3) = 1							C_1 : vážený kus; $A_1 (1, (2)I_7^{n-1}, I_7^n)^*$
	I_{10}^n	průměrný váhový přírůstek na 1 KD	$(1)I_{10}^{n-1}$	individuální váhový přírůstek							
			$(2)I_{10}^{n-1}$	$= I_7^n$	$(1,1)I_{10}^{n-2}$	váha porodní					$I_{10}^n = \frac{\sum_{i=1}^p (1) I_{10}^{n-1}}{(2) I_{10}^{n-1}}$
					$(1,2)I_{10}^{n-2}$	váha posledního vážení					$(1)I_{10}^{n-1} = \frac{(1,2) I_{10}^{n-2} - (1,1) I_{10}^{n-2}}{(1,4) I_{10}^{n-2} - (1,3) I_{10}^{n-2}}$
					$(1,3)I_{10}^{n-2}$	datum narození					
					$(1,4)I_{10}^{n-2}$	datum posledního vážení					

*) Algoritmus A_1 je i se svým popisem uveden v seznamu algoritmů

Příloha 2

Záhlaví výstupních tabulek	Základní informace	Seznam vypočte- ných in- formací	Informace nutné pro výpočet	Algoritmus výpočtu dané informace	* Algoritmus třídění (pro výstupní tabulky)
Vážení	T0	T9	T1, T2, T6, T8	$T9 = \frac{T6 - T2}{T8 - T1}$	$A_{11} \left(\begin{array}{l} \text{vážení} \\ T \ 35 \ (3) = 1 ; \text{seznam všech kusů ve stavu} ; \text{seznam doprovodných} \\ \text{seznam } (Z^+) \text{ vážených kusů} ; I_7^n ; 1 ; \text{seznam nevážených kusů} ; I_8^n \end{array} \right)$ utříděný podle T0
Tříměsíční telata pod normou ($Z^{+(1)}$) nad normou ($Z^{+(2)}$)	T0				$A_{12} \left[\begin{array}{l} \text{stáří 3 měsíce} \\ D0 < T1 + 90 < D1 ; Z^+ ; 1 ; \text{seznam } (Z) \text{ tříměsíčních jedinců} ; \\ \text{seznam } (V) \text{ doprovodných} ; P0 ; \\ \text{informací } T3, T4 \end{array} \right]$ $A_{11} \left(\begin{array}{l} \text{pod normou } \frac{N_2}{10} ; Z ; V ; 1 ; \text{seznam } (Z^{+(1)}) \text{ tříměsíčních} \\ \text{pod normou utříděný podle } T0 ; \\ I_{17}^n ; 1 ; \text{seznam } (Z^{+(2)}) \text{ tříměsíčních nad normou} ; P1 \end{array} \right)$ utříděný podle T0
Neperspektivní jedinci ve třech měsících	T0				$A_9 \left(\begin{array}{l} \text{užitkovost matky pod} \\ \text{normou } T3 < N_4 ; Z^{+(1)} ; 1 ; \\ \text{seznam neperspektivních jedinců} ; \text{seznam doprovodných} \\ \text{ve 3 měsících utříděný podle } T0 ; \text{informací } T3, T4 ; {}^{(1)}I_{20}^{n-1} \end{array} \right)$

Poznámka: uvedené algoritmy A_9 , A_{11} , A_{12} jsou i s popisem v seznamu algoritmů

Časová řada	Charakteristiky časové řady	Vyhodnocení časové řady — algoritmus zpracování
KL18, ..., KL32	vícečlenná cyklická řada primární maximální počet členů cyklu — 15 podmínka zahájení cyklu — otelení podmínka ukončení cyklu — zaprahnutí nebo otelení doplňování řady o další členy — při každém průběhu zpracování po vyhodnocení neuchovááme členy řady	Zhodnocení průběhu poslední laktací křivky; Avízo nesprávných průběhů Označení: $P1$ celkový nádoj za prvních 100 dní laktace $P2$ celkový nádoj za druhých 100 dní laktace $\frac{P2}{P1} \times 100 \rightarrow P; P \geq 74 \begin{cases} \text{ano} - \text{v pořádku} \\ \text{ne} - \text{avízo nesprávných průběhů} \end{cases}$ Procentická výše změn mezi jednotlivými kontrolními nádoji Označení: $KL(18 + i) = KL18(iT)$ $i = 0, 1, \dots, 14$ $KL(56 + i) = KL56(iT)$ kde T je období zpracování (délka zpracovávaného úseku) předpokládáme, že čas začneme měřit od počátku zpracování (všech) $\frac{KL18([i+1]T)}{KL18(iT)} \times 100 \rightarrow KL56(iT) \text{ pro } i = 0, 1, \dots$
KK105, KK106, ...	necyklická řada s více než dvěma členy sekundární doplňování řady o další členy — po vyhodnocení odpovídající primární řady (nádoj za laktaci)	vyhledání maximálního členu řady

Zápisu bylo použito pro konkrétní systém — automatizovaný řídicí systém chovu skotu, který byl již předtím ukončen formou blokových schémat, což dovoluje srovnání. Ve prospěch Zápisu hovoří významná časová úspora související s jeho přehledností a systematickostí, nezávislost na prostředku zpracování a bezprostřední návaznost na simulační prostředek.

SOUHRN

Článek se zabývá v úvodní části vytypováním důvodů, které vedly k vytvoření formalizovaného popisu informačního systému ve formě zcela jednoznačné, převoditelné na jakýkoliv počítač a s možností návaznosti simulačního prostředku. Ukazují se současné formy popisu, jako pouhý matematický aparát a bloková schémata, s poukázáním na jejich nedostatky. Z toho pak vyplývá nezbytnost vytvoření nové formy popisu informačního systému, která by odstranila nebo alespoň omezila nedostatky dosud používaných forem.

V další části článku, jež v podstatě tvoří jeho jádro, je popsána tato nová forma, která vede k vytvoření jakési tabulky, již nazýváme Zápis. Jak vyplývá, jsou v obecném případě k úplnému popisu systému zapotřebí tři typy hlaviček — typ A, B, C, které jsou podrobně popsány s uvedením ukázek zápisu v příloze č. 1, 2, 3.

S tímto problémem je úzce spjat problém klasifikace informací, který se v této souvislosti v článku rovněž řeší.

Dále se článek zabývá problematikou časových řad, jejich klasifikací a vytypováním charakteristik.

V závěru jsou pak shrnuty možnosti využití formalizovaného popisu informačního systému, a to jak bez návazné simulace, tak s ní.

Došlo dne 12. 1. 1971

Adresa autorky:

RNDr. Zdeňka Sobínová, Výzkumný ústav ekonomiky zemědělství a výživy, Mánesova 75, Praha 2

V zemědělství, stejně jako v ostatních odvětvích národního hospodářství, se v posledních letech v stále širší míře uplatňuje využití prostředků nejvyšší výpočetní techniky — samočinných počítačů.

K řešení otázky využití samočinných počítačů, vzhledem ke konkrétním potřebám a požadavkům zemědělských podniků, lze přistupovat z různých hledisek. Samočinný počítač je možné využít buď k výpočtům jednotlivých ekonomicko-matematických modelů, nebo k automatizovanému zpracování samostatných účetních agend (eventuálně celého jejich komplexu), anebo k automatizovanému zpracování řídicích systémů pro odvětví zemědělské výroby (příp. pro podnik jako celek).

Na základě dosavadních zkušeností, získaných při zavádění výpočetní techniky do praxe se domníváme, že právě poslední z uvedených možností se vzhledem k podmínkám a současným potřebám zemědělských podniků jeví jako způsob vhodný a značně účinný.

Účelem vytváření a automatizovaného zpracování systému řídicích informací (dále jen ASŘI) je působení systému jako nástroje k uchování stability odvětví (resp. podniku). Tuto úlohu může systém plnit tehdy, bude-li automaticky, z hlediska svého cíle, vyhodnocovat chování řízeného objektu, brát v úvahu jeho předcházející vývoj, přizpůsobovat systém stavu okolí nebo jej alespoň o něm informovat.

V článku budou popsány návrhy dvou konkrétních ASŘI, a to ASŘI pro chov skotu a ASŘI pro chov prasat.

TVORBA AUTOMATIZOVANÉHO SYSTÉMU ŘÍDÍCÍCH INFORMACÍ

Volba oblasti pro automatizaci

Při tvorbě ASŘI bylo použito principů a metod systémové analýzy (viz samostatný článek v tomto čísle). Objektivní realitou, na níž byly systémy definovány, byla odvětví zemědělské výroby — chov skotu a chov prasat. Účel, pro nějž byly definovány, bylo vytvoření automatizovaného toku informací, jakožto nástroje pro řízení reprodukčního procesu v těchto odvětvích. Odvětví zemědělské výroby lze považovat za systém relativně uzavřený, podněty z okolí, které jeho chování ovlivňují jsou pak pokládány za vstupy do systému, odezvy jeho chování směřující do vnějšího prostředí za výstupy ze systému. Vstupy do systému jsou v takovém případě informačními obrazy nástrojů řízení odvětví, informacemi o stavu okolí; výstupy ze systému představují jednak informační

obrazy podkladů o stavu odvětví pro řídicí sféru a podklady pro sumarizaci stavu odvětví, jednak informační obraz styku odvětví s okolím. Uvnitř systému lze informace rozdělit do dvou základních skupin; na informace, ovlivňující rozhodování o systému jako celku a na ty, které ovlivňují rozhodování o částech systému — subsystémech.

Východím předpokladem při tvorbě ASŘI bylo to, že má být přesným obrazem o průběhu reprodukčního procesu. V jeho rámci byly stanoveny určité, relativně samostatné uzlové momenty, v nichž dochází k opakovanému rozhodování. Za klíčové etapy pro chov skotu byly zvoleny:

- průběh servisperiody
- průběh laktace
- otelení
- odchov telat
- odchov jalovic
- žír
- brakování

Pro chov prasat:

- zapuštění
- oprasení
- odchov selat
- výkrm
- realizace

Chápeme-li informační zobrazení průběhu reprodukčního procesu jako samostatný relativně uzavřený systém, pak uvedené etapy jsou považovány za subsystémy na sebe určitým způsobem navazující. V tom případě každý z těchto subsystémů přijímá informace z předcházejícího a sám poskytuje informace pro následující subsystém. Vzniká tak informační řetězec, obsahující všechny informace, nezbytné jak pro znázornění reprodukčního procesu jedince (či skupiny) od jeho narození až po vyřazení, tak i pro opakovaná rozhodování člověka o průběhu tohoto procesu. Tento informační řetězec v podstatě představuje návaznou řadu sběrů, zpracování a uchování potřebných informací, což je zajišťováno vnitřními vazbami systému. Kromě vnitřních vazeb systému je nutné respektovat i jeho vazby s okolím, které představují:

- napojení na informační systém mimo podnik,
- napojení na celopodnikový informační systém,
- napojení na ASŘI jiných odvětví, které se zatím realizuje prostřednictvím celopodnikového informačního systému.

Hierarchická stavba systému a hierarchie rozhodování u ASŘI

Automatizovaný informační systém je určen především pro potřeby zemědělského podniku. Avšak tím, že je vyjasněn na nejnižší úrovni (což je rozhodování o chovaném jedinci (v chovu skotu a v chovu prasat) a pokrývá informační potřeby řízení příslušného odvětví včetně sumarizace určitých údajů, se vytváří báze pro tvorbu soustavy dalších hierarchických stupňů, které lze případně propojit až do centra.

Pro ASŘI chovu skotu byly zvoleny čtyři hierarchické stupně:

1. úroveň rozhodování a jedinci;
2. úroveň rozhodování o výrobní jednotce, což může být stáj, jednotlivé hospodářství nebo i celý podnik;

3. úroveň rozhodování o skupině výrobních jednotek, o tzv. srovnávací jednotce — tou může být velký zemědělský podnik s řadou samostatných hospodářství, kooperační sdružení zemědělských podniků, všechny podniky okresu apod.;

4. úroveň rozhodování o skupině srovnávacích jednotek, které pak případně může být propojeno až do centra.

Pro ASŘI chovu prasat byly zvoleny první tři hierarchické stupně.

U obou navrhovaných systémů nebyla hierarchie rozhodování podřízena organizačnímu schématu podniku. Neurčovaly se speciální informace pro jednotlivé řídicí funkce. Vzhledem k tomu, že podle místních podmínek se okruh jejich kompetence značně liší, bylo vázání ASŘI na konkrétní organizační schéma považováno za neúčelné. Z téhož důvodu se proto při tvorbě ASŘI vycházelo z předpokladu, o čem je nutné v průběhu reprodukčního procesu o jedinci (skupině jedinců, celého chovu) rozhodovat. Systémy pak byly koncipovány tak, aby pro tato rozhodování poskytovaly ve formě výstupních sestav všechny potřebné informace. Jsou-li tyto k dispozici, mohou o konkrétním jevu rozhodovat funkčně různé zařízení pracovníci podniku. Výstupní sestavy jsou uspořádány tak, aby mohly sloužit jako podklad pro rozhodování o jedinci (to končí tehdy, kdy přestává individuální evidence), o skupině (tzv. úroveň výrobní jednotky), případně pro rozhodování o skupině výrobních jednotek (tzv. úroveň srovnávací jednotky) anebo o skupině srovnávacích jednotek.

Výběr informací pro ASŘI a algoritmizace jejich zpracování

Má-li automatizace toku informací plnit funkci informačních řídicích systémů, je nutné, aby jak výběr informací, tak i způsob jejich zpracování vycházel z potřeb řízení dané oblasti, které se automatizace týká.

Základním předpokladem pro volbu řídicích informací i způsobu jejich zpracování je analýza rozhodovacího procesu. Tu však lze provést jen se znalostí cíle objektivní reality jako systému. Po splnění této podmínky je možné stanovit informace výstupní, specifikovat jim odpovídající informace vstupní (sledující chování systému z hlediska jeho cíle) a algoritmy, kterými se informace vstupní budou transformovat ve výstupní. Znalost cíle systému je tedy předpokladem algoritmizace rozhodování, bez té by rozhodování bylo náhodným procesem.

Za cíl chovu skotu i chovu prasat jako výrobních odvětví zemědělského podniku bylo považováno dosažení maxima produkce v rentabilních podmínkách. ASŘI by měl přispívat k vytváření podmínek pro splnění tohoto cíle tím, aby plně postihoval a zachycoval všechny stránky reprodukčního procesu z technického i ekonomického hlediska a informoval o nich (včetně upozornění na klíčové momenty reprodukčního procesu).

Je-li systém definován, je-li znám jeho cíl, jsou-li vyjasněny uzlové momenty, u nichž dochází k opakovanému rozhodování, je možné přistoupit k výběru informací pro automatizovaný systém, k specifikaci jednotlivých informačních proudů. Pod pojmem informační proud rozumíme zde soubor informací určitého typu — technické, ekonomické, plemenářské apod. Účelem je nalézt takové informační soubory, které by po zpracování disponibilních informací vytvořily podmínky pro optimální rozhodnutí vzhledem k určenému cíli.

Informace, se kterými se u obou ASŘI operuje, jsou rozděleny do čtyř informačních proudů:

1. informace technické — postihují technickou stránku průběhu reprodukčního procesu (stavy chovaných zvířat, změny stavů, data převodu apod.);

2. informace ekonomické — charakterizují ekonomickou stránku průběhu reprodukčního procesu (informace o výsledcích produkce a podmínkách, za kterých bylo této produkce dosaženo);

3. informace plemenářské, hodnotící růstové a reprodukční schopnosti, charakterizující exteriér apod.;

4. informace prognostické, které buď formou avíz upozorňují na momenty, kdy je zapotřebí věnovat jednotlivým kusům individuální péči, anebo na základě vypočtených údajů poskytují prognózu výroby v příštím období.

Využitím informací uvedených informačních proudů lze získat přehled o jevech proběhlých v minulosti, o jevech právě probíhajících a v řadě případů i o jevech budoucích. Je to především otázkou disponibilních a spolehlivých algoritmů pro zpracování informací, jakým způsobem se budou informace vstupní transformovat ve výstupní, aby požadavky rozhodovacího procesu mohly být plně pokryty.

POPIS ASŘI PRO CHOV SKOTU

Při tvorbě ASŘI pro chov skotu se zároveň řešila otázka komunikace programátora s analytikem, problematika jejich styku. Byl hledán způsob, jak písemně zachytit závěry analytické práce na konkrétním ASŘI, způsob, který by současně splňoval řadu podmínek, z nichž nejdůležitější je přenosnost ASŘI a racionalizace programovacích prací. K splnění tohoto předpokladu bylo použito dvou základních pomůcek, a to: a) sestav, b) karet informací, které na sebe v tomto pořadí navazovaly.

a) Sestavy lze definovat jako soubory, které podchycují vstupní a výstupní informace, potřebné pro rozhodování o jednotlivých prvcích subsystémů včetně algoritmů jejich zpracování a periodicity tohoto zpracování. Sestavy používá analytik k zápisu svých představ o struktuře systému. Pro názornost uvádíme záhlaví sestavy:

Etapa rozhodování	Informace které chceme získat	K čemu se potřebují	Jakým způsobem je získáváme	Jaké informace se k tomu potřebují	Místo sběru	Periodicita zpracování
1	2	3	4	5	6	7

b) Účelem karet informací bylo vytvoření seznamu veškerých informací s nimiž ASŘI pracuje, který by plnil tyto základní funkce:

- sjednocení označení jednotlivých informací,
- podchycení funkce každé informace v rámci celého systému,
- vytvoření základu banky dat,
- vytvoření základu pro formální analýzu informačního systému.

Sestavy a karty informací byly doplněny blokovými schématy vlastního programu pro zpracování ASŘI na samočinném počítači a organizačními poznámkami, které se týkají pravidel pro sběr a zpracování dat a návrhem úpravy výstupních informací do výstupních sestav.

Kompletní ASŘI pro chov skotu se člení na několik samostatných celků:

1. odchov telat
2. odchov jalovic
3. chov dojníc
4. žír

5. nadpodniková úroveň
6. roční sestavy
7. program pro převod dat do dekadické formy a soubory karet a sestav pro každou kategorii

Vzhledem k tomu, že subsystémy — odchov telat, odchov jalovic, chov dojníc, žír — mají zcela analogickou strukturu, postačí, když podrobněji popíšeme pouze jeden z nich, např. odchov telat.

V samostatném celku „odchov telat“ jsou navrženy určité výstupní tabulky, které jsou pro uživatele závazné, neboť vyjadřují cíle a možnosti subsystému. Jsou koncipovány tak, aby poskytovaly:

- a) přehled o dosažených výsledcích;
- b) přehled o podmínkách, za jakých bylo těchto výsledků dosaženo;
- c) zprávu o momentech, které narušují anebo v budoucnosti mohou narušovat stabilitu systému;
- d) prognózu dalšího vývoje v následujícím období;
- e) mezipodnikové srovnání;
- f) podklady pro podchycení informací v následném období.

Stavba subsystému je hierarchická, a to ve čtyřech stupních: jedinec — výrobní jednotka (VJ) — srovnávací jednotka (SRJ) — vyšší srovnávací jednotka (VSRJ). Této stavbě odpovídá i stavba programů blokových schémat. Pro zpracování subsystému „odchov telat“ se používají tyto programy:

- I — provádí výpočet za VJ,
- II — provádí výpočet za SRJ,
- III — provádí výpočet za VSRJ.

I. Pro každého chovaného jedince je ve vnější paměti počítače vymezen určitý úsek konstantní délky, do něhož se zaznamenávají kmenové informace. Ty tvoří tzv. větu o jedinci. Pod tímto pojmem se rozumí soubor údajů takového typu, jež plně charakterizují určitého jedince a tím jej výrazně odlišují od ostatních a které se účastní zpracování několikrát. Věta o jedinci se sestaví při zařazení kusu a při převodu do vyšších kategorií se postupně doplňuje o další informace. Programem I se získávají sestavy za VJ, a to sestavy o zařazení a vyřazení, sestavy hodnotící růst, sestavy obsahující hodnocení chovu z ekonomického hlediska.

II. Tento program navazuje na program I. Jako vstupních údajů používá výstupních hodnot programu I, zvláštním údajem je počet VJ, které tvoří SRJ. Program provádí zpracování údajů za SRJ.

III. Program III navazuje na program II. Jako vstupních údajů používá výstupních hodnot programu II, zvláštním údajem je počet SRJ, které tvoří VSRJ. Program III provádí zpracování informací za VSRJ.

Ostatní subsystémy (odchov jalovic, chov dojníc, žír) mají zcela analogickou strukturu, tj. obsahují návrhy výstupních sestav, tabulek pro programátora a program pro výpočet.

Samostatný celek „nadpodniková úroveň“ zahrnuje výstupní tabulky a sestavy týkající se SRJ, jejího nápočtu do VSRJ a srovnání s ní. Uspořádání výstupních tabulek, jemuž odpovídá uspořádání sestav, je následující:

- a) průběh laktace a její ekonomické vyhodnocení,
- b) chov telat — hodnocení růstu a ekonomické hodnocení,
- c) chov jalovic — hodnocení růstu a ekonomické hodnocení,
- d) žír — hodnocení růstu a ekonomické hodnocení.

Samostatný celek „roční sestavy“ obsahuje:

a) roční ekonomické vyhodnocení pro jednotlivé kategorie — telata, jalovice, dojnice, žír — na úrovni srovnání se SRJ;

b) roční sestavy týkající se pouze krav — sestava relativních laktací kusů, které byly ve stavu k 31. 12., rozbor relativní laktace krav podle plemene a užitkovosti, rozbor uzavřených laktací v průběhu roku atd. Tyto sestavy jsou pouze na úrovni VJ.

Celek „roční sestavy“ je uspořádán takto:

- výstupní tabulky k bodu a),
- výstupní tabulky k bodu b),
- poznámky a vysvětlivky k systému programů,
- bloková schémata pro bod a),
- bloková schémata pro bod b).

Samostatný celek „program pro převod dat do dekadické formy“ obsahuje dva programy — bloková schémata pro převod dat. První z nich převádí kalendářní datum v normálním tvaru do dekadické vzestupné řady, která byla konstruována pro období let 1960—1979. Druhý program k dekadickému tvaru data najde jeho normální tvar.

ASŘI PRO CHOV PRASAT

Základní rozdíl mezi ASŘI pro chov skotu a ASŘI pro chov prasat spočívá v tom, do jaké podrobnosti byly systémy dovedeny. Součástí ASŘI pro chov prasat nejsou bloková schémata; v rámci ASŘI byly vypracovány návrhy výstupních sestav, které by automatizovaným zpracováním řídicích informací bylo možné získat, seznamy k tomu potřebných informací a seznamy algoritmů transformace vstupních informací ve výstupní. Dále byly sestaveny věty o jedinci, vstupní pásy do jednotlivých subsystémů a pásy přechodu mezi subsystémy.

Členění systému

Kompletní systém zahrnuje tyto relativně samostatné, na sebe navazující celky — subsystémy:

I — odchov prasniček

II — odchov prasnic

III — odchov plemenných kanců

IV — odchov prasat na výkrm

Subsystémy I, II a III se dělí na dvě části:

a) přehled o jedinci

b) přehled o skupině

Každý ze subsystémů obsahuje návrhy výstupních sestav, u kterých se předpokládá měsíční zpracování. Měsíčně by se rovněž vyhotovovaly sestavy nazvané „operativní informace o stádě“ (a to pro subsystémy I, II a III), které upozorňují na některé speciální jevy (např. upozorňují na kusy, u kterých je nutné přešetřit jejich využití ve stádě apod.). Sestavy označené jako „analýza stáda“ jsou s roční periodicitou zpracovány.

Vybavení subsystémů ASŘI

Všechny subsystémy jsou vybaveny:

a) seznamem podkladů z výrobní jednotky, na kterých jsou zachyceny vstupní informace pro ASŘI;

b) sestavami obsahujícími soubor vstupních a výstupních informací pro určitá rozhodování, včetně algoritmů zpracování vstupních informací ve výstupní;

c) návrhem výstupních sestav;

d) základními větami o jedinci s návrhem uspořádání a obsahu vstupních děrných pásek.

Jak již bylo uvedeno, jsou subsystémy ASŘI chovu prasat relativně samostatné, avšak na sebe navazující. Prakticky to znamená, že se předpokládá, že celý systém se bude zpracovávat jako celek; údaje vypočtené v některém ze subsystémů vstupují do subsystému dalšího a jsou podkladem k výpočtu druhotných informací v něm obsažených.

V případě, že by podnik realizující zpracování ASŘI chovu prasat měl zájem pouze o některé subsystémy, bylo by nutné tomu odpovídajícím způsobem upevnit děrné pásky se vstupními i výstupními údaji.

Oba navržené automatizované systémy řídicích informací jsou, jak již bylo dříve uvedeno, určeny pro potřeby zemědělských podniků. Avšak na základě dosavadních poznatků o možnostech automatizace v zemědělských podnicích nelze bezvýhradně doporučit ASŘI pro všechny chovy skotu a prasat. Využití ASŘI bude přicházet v úvahu u podniků s vysokou koncentrací výrobních prostředků. I při splnění této podmínky bude však použití ASŘI účelné jen tehdy, bude-li systém skutečně využíván jako jeden z nástrojů zkvalitnění řízení, bude-li výsledků získaných zpracováním systému použito k bezprostřednímu působení na řízení.

EKONOMICKÉ HODNOCENÍ AUTOMATIZOVANÉHO ŘÍDÍCIHO SYSTÉMU CHOVU SKOTU

Abychom získali ucelený obraz o ASŘI chovu skotu, je třeba provést i jeho ekonomické hodnocení. K této problematice bylo vypracováno několik metodik, jako např. Metodika určování ekonomické efektivity využití prostředků výpočetní techniky, vypracovaná kolektivem vedeným doc. ing. J. Ehlemanem z Výzkumného ústavu statistiky a účetnictví v Praze. Rozhodujícím faktorem pro ekonomické hodnocení použití výpočetní techniky v oblasti hromadného zpracování dat je především otázka úspor společenské práce, resp. výše nákladů potřebných na vlastní výpočet (jedno zpracování) na samočinném počítači.

Vzhledem k faktu, že ASŘI chovu skotu byl v první fázi doveden do formy blokových schémat a teprve později převeden do jazyka samočinného počítače ZPA Tesla, nebyl tedy v první fázi „šitý“ na konkrétní počítač, a proto jsme možnost volby samočinného počítače respektovali i při ekonomickém hodnocení. V rovnicích k určení času potřebného pro výpočet vystupují střední časy pro provádění jednotlivých operací, které budou dále specifikovány jako parametry. Dosazením konkrétních časů podle parametrů zvoleného typu počítače dostaneme časové vyhodnocení pro zvolený počítač. Mimo jiné tento fakt umožňuje, aby srovnáním doby výpočtu pro daný soubor na různých typech počítačů byla usnadněna i volba nejvhodnějšího z nich.

Na základě vykalkulované spotřeby času, oceněné nákladem na hodinu strojového času, dostaneme finanční vyjádření vlastního zpracování v Kčs.

Dříve než přikročíme k sestavení časových rovnic pro zpracování jednotlivých subsystémů, z nichž se ASŘI chovu skotu skládá, uvedme jednotlivé operace a zavedme označení jejich středních časů:

- t_1 střední čas pro sčítání (resp. odčítání)
- t_2 střední čas pro násobení (resp. dělení)
- t_3 střední čas pro rozhodování (jednoduchý rozhodovací blok)
- t_4 střední čas pro přesuny v OP
- t_5 střední čas pro přesuny z OP do VP nebo naopak
- t_6 střední čas pro hledání ve VP
- t_7 střední čas pro skokové instrukce
- t_8 střední čas pro vstup-čtení jednoho údaje z DP (resp. DŠ)
- t_9 střední čas pro výstup-tisk textu (jednoho alfanumerického znaku)
- t_{10} střední čas pro výstup-tisk obsahu jedné buňky
- t_{11} střední čas pro výstup-děrování obsahu jedné buňky

Vysvětlivky:

- OP — operační paměť
- VP — vnější paměť
- DP — děrná páska
- DŠ — děrný štítek

Všimněme si, že některé aritmetické operace, např. sčítání a odčítání, jsme označili stejným středním časem t_1 . Je to z toho důvodu, že se jedná v podstatě o operace inverzní, jejichž střední časy jsou téměř stejné.

Symbolem t_3 jsme označili střední čas nutný pro provedení rozhodovacího bloku, pod čímž je třeba rozumět jednoduchý rozhodovací blok (např. porovnání dvou veličin) bez provedení příslušné skokové instrukce; pro tu jsme vymezili střední čas t_7 . Je samozřejmé, že všechny střední časy budou udávány ve stejných časových jednotkách (nejčastěji v μs) s ohledem na typ počítače.

K výpočtu celkové doby nutné ke zpracování jednotlivých subsystémů je nezbytná znalost některých vstupních údajů, souvisejících se stavem zpracovávaných kusů, jako je počet zařazených, vyřazených apod. Tyto parametry, na rozdíl od parametrů středních časů, budou pro jednotlivé subsystémy různé a proto je budeme specifikovat až u příslušných subsystémů.

Probereme si sestavení časových rovnic pro jeden subsystém, např. subsystém ODCHOV TELAT, neboť postup pro ostatní subsystémy je analogický a bylo by tudíž zbytečné ho opakovat.

a) Výpočet za VJ

- x počet kusů zařazených v daném měsíci
- y počet kusů vyřazených v daném měsíci
- z počet kusů narozených v daném měsíci
- s počet kusů ve stavu v daném měsíci
- v počet kusů vážených v daném měsíci
- q počet kusů nevážených v daném měsíci

Po zavedení těchto parametrů můžeme přikročit k sestavení časových rovnic, a to pomocí blokových schémat. Z nich určíme počty jednotlivých operací; tak např. v uvažovaném programu pro subsystém ODCHOV TELAT se vyskytuje $(4x + 11y + 14v + q + 2s + 41)$ krát operace sčítání (resp. odčítání), $(v + 76)$ krát operace násobení (resp. dělení) apod.

Tímto způsobem dostaneme časovou rovnici pro zpracování celého subsystému:

$$f_1(t) = (4x + 11y + 14v + q + 2s + 41) t_1 + (v + 76) t_2 + (4x + 31y + 13v + 2s + q + 47) t_3 + (2v + 55) t_4 + (130x + 120y + 60y^2 + 420v + 60q + 62s + 208) t_5 + (y + v) t_6 + (x + 7y + v + 3) t_7 + (44x + 3y + 2v + 26) t_8 + 1834 t_9 + (8x + 7y + 16z + 3q + 6v + 4s + 28) t_{10} + 87 t_{11}$$

kde t je čas

b) Výpočet za SRJ

Vzhledem k tomu, že do SRJ se „nevlečou“ údaje za jedince, nýbrž pouze nasčítané nebo zprůměrované hodnoty za celou skupinu, představovanou VJ, nevyskytují se v časové rovnici pro zpracování za SRJ parametry x, y, z, s, v, q . Vystupuje zde kromě parametrů středních časů operací ještě parametr n , udávající počet VJ, které přicházejí v úvahu pro SRJ.

Z blokových schémat určením počtu jednotlivých operací dostáváme:

$$F_1(t) = 58nt_1 + 70nt_2 + 3nt_3 + 43nt_4 + 10nt_5 + nt_7 + 179nt_8 + 1196nt_9 + 162nt_{10} + 60nt_{11}$$

Stejným způsobem bylo postupováno při sestavování časových rovnic i pro ostatní subsystémy.

Časové rovnice mohou sloužit uživateli systému k odhadu nákladů na zpracování, zná-li nutné údaje o systému a střední časy operací počítače, na němž se bude výpočet provádět.

Kromě toho mohou sloužit k úvahám, který ze vstupních počítačů je pro zpracování nejvhodnější a jaký rozsah souboru je pro zpracování na zvoleném typu počítače z hlediska nákladů neoptimálnější.

Na subsystému ODCHOV TELAT nyní ukážeme, jakým způsobem se provede srovnání např. tří typů počítače — MINSK 22, ELLIOT 503 a IBM 1410. Toto posouzení provedeme na obecném ilustrativním souboru, jehož parametry jsou:

$$\begin{aligned} x &= 8 \\ y &= 8 \\ z &= 8 \\ s &= 100 \\ v &= 90 \\ q &= 10 \end{aligned}$$

Počet VJ, které přicházejí v úvahu pro SRJ, zvolíme roven 10, tedy $n = 10$.

V souhrnné tabulce (tab. I) uvádíme střední časy (v μs) jednotlivých operací $t_1, \dots, t_{11}$ pro uvažované tři typy počítačů.

Dosažením středních časů jednotlivých operací uvedených počítačů do časových rovnic a naplněním parametrů souboru, vyskytujících se v rovnicích dospějeme k výsledkům, jejichž zaokrouhlené hodnoty uvádíme v tab. II.

Podotýkáme, že v tab. II jsou hodnoty časů, jež jsme dostali z časových rovnic, zaokrouhleny. Vzhledem k tomu, že střední časy operací jsou v μs , obdrželi jsme výsledky rovněž v μs , což je pro praktické účely nevhodné. Proto jsou časy zaokrouhleny na sec.

Již při letmém pohledu na tab. II vidíme velké časové rozdíly mezi výpočtem na počítači MINSK 22 a ELLIOT 503, resp. IBM 1410. Tento fakt je

1. Souhrnná tabulka

Označení středních časů pro jednotlivé operace	Střední časy operací v μ s		
	MINSK 22	ELLIOT 503	IBM 1410
t_1	240	18	121,5
t_2	445	38,7	1 369,12
t_3	72	4,5	121,5
t_4	96	18,9	121,5
t_5	15 000	42,3	201,5
r_6	15 000	42,3	201,5
t_7	72	4,5	40,5
t_8	1 250	1 000	937,5
t_9	1 171,87	583	413,2
t_{10}	9 470,96	4 682,9	3 427,1
t_{11}	400 096	80 018,9	24 121,5

II. Časy potřebné ke zpracování subsystému ODCHOV TELAT na uvedených třech typech počítačů

Označení časové funkce	Hodnoty časové funkce		
	MINSK 22	ELLIOT 503	IBM 1410
f_1	13 min 37 sec	17 sec	19 sec
F_1	4 min 34 sec	1 min 4 sec	28 sec

způsoben převážně tím, že rychlost styku vnější a vnitřní paměti je u počítače MINSK 22 (který není určen ke zpracování hromadných dat, ale k vědeckotechnickým výpočtům), značně menší než u obou ostatních. Proto výpočty na počítači MINSK 22, týkající se VJ, u níž vzhledem k charakteru práce (třídění, ukládání vět o jedinci apod.) převažují operace přesunu z vnější do vnitřní paměti nebo naopak, kladou relativně daleko větší časové nároky než je tomu u výpočtů za SRJ. Těžiště práce programu za SRJ je totiž převážně v přečtení výsledků za jednotlivé VJ a vytištění výstupních sestav.

Z těchto několika výsledků vyplývá, že při volbě počítače je třeba důkladně promyslet, jaký typ operací při daném výpočtu převažuje a potom podle parametrů počítače vybrat ten z nich, jež si na tyto operace klade nejmenší časové nároky. V našem případě by bylo třeba zvolit takový typ počítače, u něhož operace třídění, vyhledávání ve vnější paměti a styk vnější s vnitřní pamětí jsou relativně nejrychlejší.

EKONOMICKE HODNOCENÍ AUTOMATIZOVANÉHO ŘÍDÍCIHO SYSTÉMU CHOVU PRASAT

Při ekonomickém hodnocení ASŘI chovu prasat jsme se snažili postupovat zcela analogicky jako v případě ASŘI chovu skotu. Základní rozdíl v hodnocení obou systémů však spočívá v tom, do jakého stupně byly oba systémy do-

III. Počty operací při zpracování jednotlivých subsystémů ASŘI chovu prasat na samočinném počítači

Subsystém	Sčítání, odečítání	Násobení, dělení	Rozhodování	Vstup — čtení děrné pásky	Výstup		
					počet tisk- nutých alfa- numerických znaků	tisk obsahu buněk	děrování obsahu buněk
I — odchov prasniček	$11s + 2a + 2b + c +$ $+ d + 44$	$2s + 86$	$7s + n$	$10z + 2s +$ $+ 4e +$ $5v + 32$	$2196 + 2s$	$19s + x +$ $+ e + f$	83
II — chov prasnic	$4x + 2y + 77z +$ $+ p + q + 77$	$p + 14z + q + 99$	$5x + 2y +$ $+ 8z +$ $+ p + n$	$4m + 4p +$ $+ 4z +$ $3x + 4q +$ $+ 3v + 64$	$4532 + 2z$	$13x + 6y +$ $+ 26p +$ $+ 176z +$ $+ 2k +$ $+ l + a +$ $+ b + c + d$	97
III — chov plemenných kanců	$7s + x + 3p + 2m +$ $+ z + 2v + y + 29$	$3s + x + 30$	$5s + z +$ $+ 2p + n$	$6s + 5v +$ $+ 6$	$2305 + 2s$	$50s + a +$ $+ 26$	25
IV — výkrm prasat	61	79	4	40	1557	160	121

vedeny. Zatímco kompletní vybavení ASŘI chovu skotu zahrnuje i podrobná bloková schémata pro zpracování systému na samočinném počítači, včetně banky dat v podobě karet informací, je ASŘI chovu prasat zakončeno návrhem výstupních sestav. Z toho vyplývá, že nebylo možno u ASŘI chovu prasat sestavit časové rovnice jako v případě ASŘI chovu skotu, nýbrž pouze tabulku, v níž jsou v přehledu uvedeny počty těch operací, které bylo možno získat na základě sestav obsahujících soubory vstupních a výstupních informací včetně algoritmů jejich zpracování. Jsou to počty těchto operací:

- a) sčítání (resp. odčítání)
- b) násobení (resp. dělení)
- c) rozhodování — testy
- d) vstup — čtení z DP (resp. DŠ)
- e) výstup — tisk textu (jednoho alfanumerického znaku)
- f) výstup — tisk obsahu jedné buňky
- g) výstup — děrování obsahu jedné buňky

Počty zbývajících operací, kterými jsou přesuny v OP, přesuny z OP do VP a naopak, hledání ve VP a skokové instrukce, není možné bez blokových schémat určit, ani odpovědně odhadnout. Přitom právě tyto operace významně ovlivňují celkovou dobu výpočtu (zpracování) systému. Proto výsledkem ekonomického hodnocení ASŘI chovu prasat není finanční vyjádření nákladů na strojový čas, získané z časových rovnic oceněním celkové doby nutné ke zpracování, nýbrž pouze tabulka (tab. III) s počty těch operací, které bylo možno stanovit.

Pro sestavení tab. III bylo nutné zavést některé parametry souboru:

Pro subsystém I — odchov prasniček

- s* — počet kusů ve stavu
- a* — počet nakoupených prasniček
- b* — počet prasniček převedených z vlastního chovu
- c* — počet prasniček převedených do kategorie prasnic — z vlastního chovu
- d* — počet prasniček převedených do kategorie prasnic — nakoupených
- z* — počet zařazených prasniček celkem
- v* — počet vyřazených prasniček — uhynulé, prodané, převedené do vyšší kategorie
- x* — počet prasniček, u nichž není ve stáří 11 měsíců záznam o zapuštění
- e* — počet prasniček připravených na 1. zapuštění
- f* — počet prasniček ve stáří 10 měsíců — nezapuštěných
- n* — počet ošetřovatelů

Pro subsystém II — chov prasnic

- x* — počet zapuštěných prasnic
- y* — počet zabřezlých prasnic
- z* — počet prasnic ve stavu
- p* — počet oprasených prasnic
- q* — počet vyřazených prasnic
- v* — počet zhynulých prasnic
- k* — počet prasnic po odstavu selat
- l* — počet prasnic bez záznamu z VJ po 120 dnech
- n* — počet ošetřovatelů

Pro subsystém III — chov plemenných kanců

- s — počet kanců ve stavu
- x — počet připuštěných kanců
- z — počet prasnic ve stavu
- p — počet oprasených prasnic
- m — počet prodaných kanců
- v — počet vyřazených kanců
- y — počet nakoupených kanců
- n — počet ošetřovatelů
- a — počet kanců, u nichž v minulém měsíci nebyl záznam z VJ

Symbody uvedené v této tabulce u jednotlivých subsystémů odpovídají (obdobně jako v chovu skotu) specifické věcné struktuře těchto subsystémů.

Protože pro ucelený pohled na systém má jeho ekonomické hodnocení svůj význam, bylo rozhodnuto je provést alespoň v této, byť neúplné formě.

ZÁVĚR

Tím, že model ASŘI chovu skotu byl doveden do blokových schémat, byla dána možnost sestavit časové funkce pro dobu zpracování systému jako základ ekonomického vyhodnocení různých typů počítačů, na nichž by se systém mohl zpracovávat. Z uvedených rovnic je patrné, že v daném případě určují ekonomičnost výpočtu dva parametry počítače: rychlost třídění a rychlost komunikace vnější a vnitřní paměti.

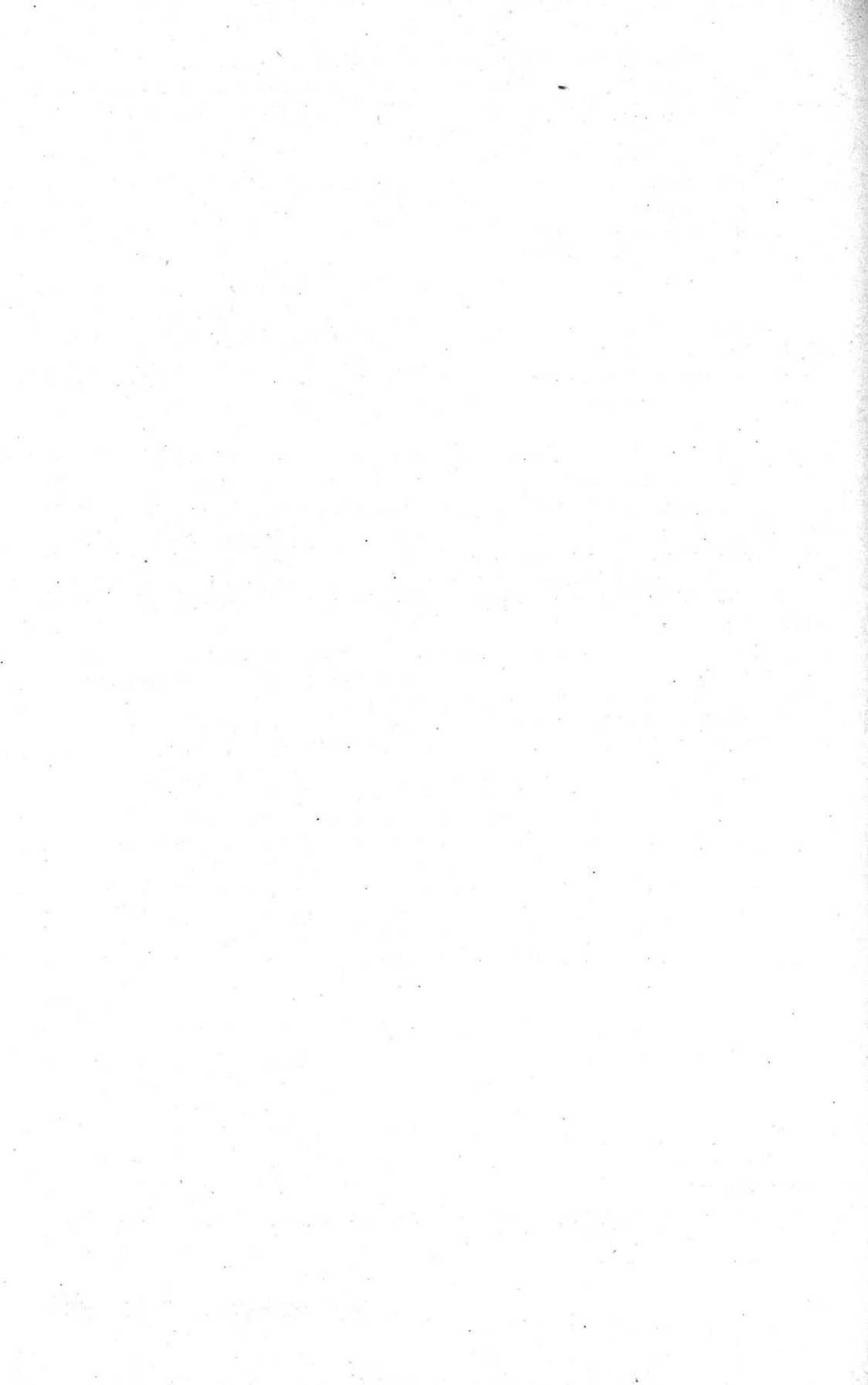
Zároveň jsme uvedením časových funkcí a jejich rozbořem chtěli ukázat, k jakým konečným závěrům by měl být doveden každý projekt automatizace — tj. až k variantnímu ekonomickému vyhodnocení.

Vzhledem k významu ekonomického hodnocení bylo rozhodnuto, že bude provedeno i v případě ASŘI chovu prasat v uvedené, byť neúplné formě.

Došlo dne 12. 1. 1971

Adresa autorek:

Ing. Hana Fejtková, RNDr. Zdeňka Sobínová, Výzkumný ústav ekonomiky zemědělství a výživy, Mánesova 75, Praha 2



V rostlinné výrobě, jakožto klíčovém odvětví zemědělské výroby, je třeba využívat více než jinde všech možností racionalizace a zefektivňování řízení. Zavádění výpočetní techniky a aplikace výsledků výzkumu z oblasti automatizace, které jsou účinným prostředkem racionalizace, je proto na tomto úseku velmi důležité. Samočinné počítače mohou napomoci zvýšení úrovně řízení již za současných podmínek a jsou neodmyslitelným nástrojem kvalitativně nové, vyšší formy hospodaření. Mají-li však tuto funkci jednou plnit, je nutno již dnes jejich úlohu z těchto hledisek vymezit, aby mohl být zajištěn nezbytný předstih výzkumu i v této oblasti.

Zatímco v živočišné výrobě, zvláště v podmínkách vysoce koncentrované socialistické velkovýroby, byl už význam automatizace informačních systémů pro zkvalitnění řízení prokázán, v rostlinné výrobě je třeba přistupovat nejprve k systémové analýze tohoto odvětví, vedené s tímž záměrem, a teprve na jejím základě zaujmout stanovisko, zda a v jakém směru má i zde nasazení počítače své oprávnění.

CHARAKTERISTIKY ROSTLINNÉ VÝROBY A JEJICH VLIV NA TVORBU INFORMAČNÍHO SYSTÉMU V ROSTLINNÉ VÝROBĚ

Ve srovnání s živočišnou výrobou má rostlinná výroba řadu specifíků, která způsobují, že zkušenosti, získané při tvorbě automatizovaných informačních systémů v živočišné výrobě, jsou do rostlinné výroby nepřenosné. Automatizovaný systém řídicích informací v rostlinné výrobě bude charakterizován vlastními rysy, odpovídajícími zvláštnostem tohoto odvětví.

Na rozdíl od živočišné výroby se projevuje v rostlinné výrobě jako skutečnost klíčového významu těsné sepětí výrobního procesu se základním prostředkem, kterým je v zemědělství půda. Tato plošná vázanost ovlivňuje řízení výroby a musí se proto obrazit i v přístupu k informačnímu systému. Zatímco v živočišné výrobě je přirozenou základní jednotkou sledování jedinec, v rostlinné výrobě taková přirozená jednotka neexistuje. Analogickou jednotkou by byla rostlina, která však zřejmě nositelem informačního systému při současné úrovni výroby být nemůže. Nabízí se tedy dvě cesty — stavět informační a řídicí systém na skupině rostlin do různé míry globálně chápaných (např. sledování podle odrůd, podle druhů nebo skupin plodin), nebo vycházet při tvorbě

informačního systému ze stanoviště, z jednotky půdy. Obě cesty mají své výhody i nevýhody. Avšak uvědomíme-li si, že objektem řídicích zásahů je porost na určitém pozemku, kde se uskutečňuje dialektická jednotka rostliny a stanoviště, vyplývá z toho neoddelitelnost a nezbytnost sledování rostlinné výroby v obou základních směrech; prioritu však by měly mít informace týkající se základního výrobního prostředku — tj. půdy, jejíž stav je určující podmínkou úrovně hospodaření.

Půda však může být chápána různě, počínaje parcelou v katastrální evidenci až po hon osevniho postupu. Členění půdy na parcely bylo jejich scelováním zvláště v průběhu kolektivizace dávno setřeno a hony osevniho postupu jsou jednotkou značně formální a nepevnou. Nejvhodnější jednotkou pro sledování informací o půdě se proto ukazuje základní půdní jednotka, pro jejíž vymezení je možno použít metodiky komplexního průzkumu půd a inventarizace a klasifikace trvalých travních porostů. Z těchto metodik vyplývá, že jako základní půdní jednotku je třeba chápat takovou plochu, jež je od ostatních ploch oddělena jednak přirozenými hranicemi (vodní toky, silnice, zavlažovací kanály apod.) a jednak (jako vedlejší kritérium) odlišným půdním nebo porostovým složením. Minimální výměra takové samostatné jednotky je 0,5 ha.

Dalším důsledkem sepětí výrobního procesu s půdou je to, že tento proces je vystaven mimořádně silnému působení náhodných faktorů, především povětrnostních, ale i nepředvídaných událostí jiných. Rozmanitost počasí, typická pro naši zemi, silně omezuje spolehlivost a obecnou platnost různých, pro předpovědi vývoje výroby nezbytných koeficientů, norem a odhadů. Tato skutečnost klade na informační systém, který má být nástrojem jak operativního, tak perspektivního řízení, mimořádné nároky. Informační systém, má-li splnit své základní poslání, musí reagovat na náhodně působící podněty tak rychle, aby umožnil řídicímu činiteli ještě účinně zasáhnout.

Jedná se tedy o problém času — o minimální dobu, která musí uplynout od vzniku jevu přes jeho zhodnocení až po zásah, provedený na jeho základě.

Krátkodobé náhodně působící vlivy, které je nutno brát v úvahu, se mohou z hlediska automatizace informačního systému projevit několika možnými důsledky:

a) Mohou vést k závěru, že automatizace informačního systému, pokud je výrobní proces ovlivňován náhodnými faktory, je nevhodná, protože není možné v současných podmínkách zajistit podchycení a operativní zpracování údajů v takových termínech, aby bylo možno na výsledky zpracování brát při rozhodování zřetel. Proto například nebylo dosud možné realizovat v široké praxi exaktně matematickými metodami (zvláště pomocí analýzy kritické cesty) vypracované plány sezónních prací, protože vývoj počasí je ovlivňuje do té míry, že by bylo nutno je zpřesňovat a přepočítávat prakticky denně. Časová náročnost (když nebereme v úvahu finanční náklady výpočtů) přípravy podkladových materiálů převyšuje potřebu času, nutnou na zvážení důsledků nové situace a bezprostřední změnu rozhodnutí, provedenou člověkem. Člověk přehledně často situaci rychleji a možno říci mnohostranněji tím, že vezme v úvahu široké spektrum formálních i neformálních vlivů, větší než by mohl vzít v úvahu ve stejném okamžiku (s ohledem na nutnost přípravy vstupních informací) počítač. Tato zkušenost by tedy mohla vést zdánlivě k potvrzení závěru, že do oblasti s náhodně působícími vlivy je nasazení počítače nevhodné. Tak tomu však ve skutečnosti být nemusí.

b) Táž situace se může obrazit i v jiném přístupu, ke kterému dospěl shodně výzkum v Sovětském svazu a ve Spojených státech a který spočívá ve

snaze rozvíjet techniku tím směrem, aby bylo možno zařadit počítač do přímého řízení zemědělského výrobního procesu.

Projekt takového zařízení a s ním spjatého informačního systému se sice jeví dnes poněkud fantastický, avšak nelze ho předem zamítat. Dnes ještě zní jako science fiction vyhlídka na práci na poli se sítí trvale umístěných měřících zařízení vysílajících signály, které přijímá a zpracovává počítač umístěný přímo na traktoru a na základě těchto informací určuje automaticky seřízení pracovních součástí stroje podle požadovaných parametrů (např. hloubku zpracování, šíři záběru atd.). Avšak takové projekty jsou již zahrnuty do programu Vsesvazového vědecko-výzkumného ústavu kybernetiky při ministerstvu zemědělství SSSR v Moskvě a ve stejném smyslu vyzněla i konference o počítačích a řízení mechanizace zemědělství, pořádaná ASAE v Chicagu v prosinci 1968. V obou případech se konstatuje, že zemědělství budoucnosti bude ovlivněno zásadními změnami, které umožňuje technická revoluce. Zemědělství se této tendenci nakonec musí přizpůsobit. Tím se také stane novým oborem, zásadně změněným, a samočinné počítače budou jedním z nástrojů této změny. I když uznáváme nutnost předstihu výzkumu a jsme stále svědky toho, jak věda uskutečňuje projekty donedávna považované za nerealizovatelné, přece tato cesta — cesta přímého spojení počítače s řízením zemědělského výrobního procesu na nové, vyšší úrovni zemědělské výroby — bude pro naše podmínky ještě dlouho neschůdná. Zdá se, že výhodné podmínky pro nastoupení této cesty mají především země s vyspělým průmyslovým potenciálem, kde zejména zkušenosti z dobývání vesmíru působí zpětně na intenzivní rozvoj technické základny. Tyto podmínky však u nás splněny nejsou, což ovšem nemůže znamenat, abychom i na tomto úseku dále nezkoumali možnosti, jak čelit náhodným vlivům, ohrožujícím automatizaci informačního systému rostlinné výroby.

c) Ukazuje se, že východisko pro řešení této problematiky v našich podmínkách v současné době lze spatřovat ve snaze o uplatnění počítače na úsecích, které nejsou náhodnými prvky tak silně ovlivněny. Jde tedy o to, vyhledat v systému řízení takové úseky, jež jsou alespoň relativně stabilní a u nichž známe vnitřní zákonitosti vývoje. Z tohoto hlediska je nejméně vhodné bezprostřední operativní řízení, kde je stressové působení faktoru času nejsilnější. Z tohoto zorného úhlu by bylo naopak vhodné vyhradit počítač pro zhodnocování (byť metodicky odlišným způsobem) již existujícího evidenčního a statistického informačního materiálu. Funkce počítače by se tím však omezovala na nástroj pořádání, třídění a vyhodnocování informací a na pomoc v úvahách pro optimalizaci perspektivních a koncepčních rozhodnutí. S touto cestou je možno se na přechodnou dobu ztotožnit jen s vědomím, že jde o řešení nedokonalé a nekomplexní, poplatné našim současným omezeným možnostem i znalostem. Počítač při tomto použití nemá významnou funkci nositele kvalitativní změny řídicího procesu. Vedle toho je i jeho vytížení nerovnoměrné, pracovní špička se projevuje především v krátkých časových úsecích, shodných s cykly zpracování dat, s větším zatížením pouze v obdobích příprav sezónních, ročních a perspektivních plánů. I když tyto úkoly zde popisované musí počítač plnit i v integrovaném automatizovaném informačním systému v budoucnosti, mělo by jít potom jen o úkony doplňkové, vedle nichž by dominovala stěžejní funkce počítače, a to jeho bezprostřední vliv na řízení.

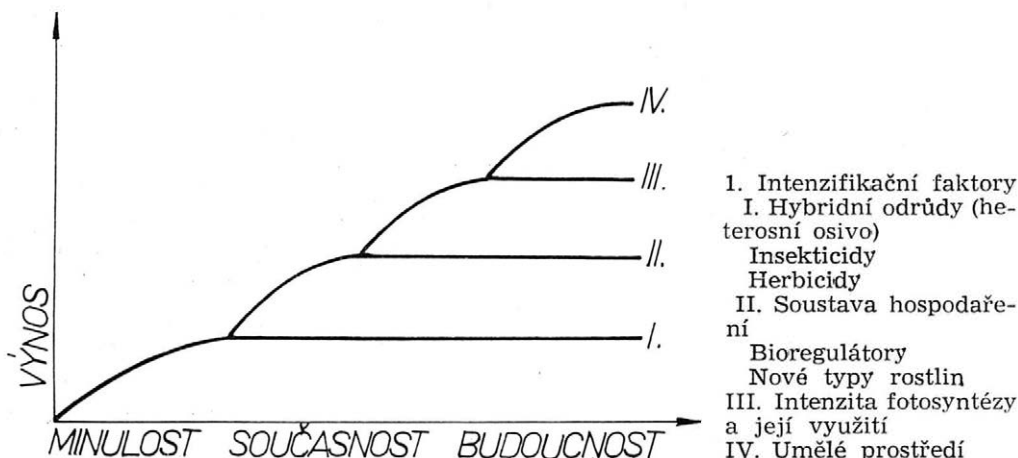
Naším cílem je však vytvoření takového informačního systému, který plní právě funkci nástroje zkvalitnění řízení.

Zatímco vázanost rostlinné výroby na půdu je možno chápat jako trvalý a signifikantní znak tohoto odvětví, působení náhodných faktorů je možno do

jisté míry ovládat. Dosud jsme vycházeli z předpokladu, že náhodně působící faktory je třeba pouze respektovat a informační systém jim přizpůsobit. Avšak za náhodné vlivy jsou velmi často považovány i jevy zákonité jen proto, že dosud nebyla poznána pravidla, kterými se řídí. Úroveň poznání může totiž působit i proti náhodným faktorům. Stejně jako v jiných oblastech, i v rostlinné výrobě se vliv růstu poznání projevuje dvěma směry. Jeden spočívá ve vlastním poznání zákonitostí funkce těchto faktorů, čímž lze snížit riziko jejich působení, zatímco druhý využívá tohoto poznání ne vůči faktorům samým, ale pro cílevědomý ovladatelný vývoj objektů tohoto působení. Tak např. první vede nejen k možnosti přesných předpovědí, ale k postupnému ovládání povětrnostních vlivů, druhý k vývoji takových rostlinných organismů, které jsou vůči nahodilým vlivům počasí buď rezistentní, nebo jejichž vnitřní vývoj je do té míry znám, že na něj lze v závislosti na vývoji vnějších faktorů žádoucím směrem bezprostředně působit. Avšak tato úroveň poznání v rostlinné výrobě není dosud zdaleka na žádoucí výši. Naopak je možno říci, že další zvláštností, charakteristickou pro rostlinnou výrobu je to, že jde v podstatě o dynamický systém, v němž se prolíná působení řady faktorů, u nichž mechanismus jak jejich vzájemného působení, tak společné i individuální působení těchto faktorů na rostliny známe jen ve velmi omezené míře. Malá znalost o jednotlivých fázích vývoje rostlin dosud neumožňuje, abychom mohli stanovit, ve kterých okamžicích, jakými faktory a jakou jejich kombinací ovlivňovat reprodukční proces rostlin žádoucím směrem.

POZNÁNÍ BIOLOGICKÝCH PROCESŮ A JEHO VLIV NA INFORMAČNÍ SYSTÉM V ROSTLINNÉ VÝROBĚ

Nedostatečná znalost reprodukčního procesu jak co do parametrů rostliny samotné, tak co do faktorů, které na něj působí, je zásadním problémem i pro automatizaci informačního systému. Má-li být informační systém účinnou pomocí člověku v rozhodování, musí se opírat o informace klíčové, tedy takové, které jsou pro vývoj rostliny v uzlových momentech její existence rozhodující a na které člověk může vědomě v procesu řízení působit. Ani názory odborníků nejsou v tomto ohledu jednotné, i když již není sporu o překonání tradičního pojetí, které obrazy klasická agrotechnika, která neumožňovala zvýšit produkci nad určitou omezující (byť dosud v praxi nedosaženou) hranici.



Intenzifikační faktory, které je možno využít ke zvýšení rostlinné výroby, jsou různého typu a tvoří systémy s různými klíčovými prvky. Náznorný obraz o nich může poskytnout graf otištěný minulý rok v časopise National Geographic pod názvem Harvesting of sun (autoři Army a Greer — obr. 1).

Cesta od zlepšování stanoviště rostlin a zvyšování jejich výkonnosti pomocí hybridních odrůd až po pěstování rostlin v umělém prostředí je dlouhá a má mnoho přechodných stádií. Má-li se však lidstvo na této planetě uživit, musí po této cestě jít. Každý ze stupňů této cesty je však jiným výrobním systémem, vyžadujícím i jiný řídicí a informační aparát. Zůstává otázkou, na který z nich se má náš výzkum při tvorbě progresivního automatizovaného informačního systému orientovat. Záleží to na určení, na kterém stupni je ještě počítač pouze pomocným nástrojem řízení a na jakém se již použití počítače stává nezbytným předpokladem, aby daného stupně intenzifikace mohlo být vůbec dosaženo.

Lze předpokládat, že takovým stupněm, kde je zapojení počítače již nezbytností, je stupeň druhý, k němuž i naše zemědělství v této vývojové etapě směřuje. Měla by proto i perspektiva pro tvorbu automatizovaného informačního systému v rostlinné výrobě na tomto stupni stavět, má-li mít výzkum v této oblasti žádoucí předstih alespoň deseti let. Progresivní specialisté v rostlinné výrobě již svůj výzkum tímto směrem zaměřili a lze očekávat, že v nejbližších letech budou mít k dispozici řadu ověřených výsledků. Tvorba automatizovaných informačních systémů, i když tyto výsledky nezbytně potřebuje do sebe zahrnout, nemusí na ně nečinně čekat. Řada zákonitostí má trvalou platnost a je možno na nich při respektování trendu budoucího vývoje již nyní budovat automatizovaný informační systém.

Kromě růstu poznání biologických procesů, projevujícího se rozvojem metod, které umožňují překlenout vliv náhodně působících faktorů, existují i metody, které témuž cíli napomáhají. V tomto případě jde nikoliv o vědy biologické, ale o metody z oblasti matematiky a statistiky, které umožňují vlivy různých faktorů, u nichž vnitřní mechanismus působení dosud neznáme, vyjádřit exaktněji nebo přímo simulovat a tak je začlenit do informačního systému. Okamžité využití těchto metod je plně možné, avšak i zde je třeba počítat s dosud neúplně propracovaným metodickým aparátem, který je stále ve vývoji.

PŘEDPOKLADY AUTOMATIZACE INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ V ROSTLINNÉ VÝROBĚ

Při tvorbě automatizovaného systému řídicích informací je třeba mít na zřeteli i možnost okamžité aplikace výsledků výzkumu, a proto zároveň rozvíjet a zahrnovat do automatizovaného systému řídicích informací ty prvky, které třebaže budou později vystřídány jinými, v současné době by zajišťovaly optimální využití samočinného počítače na úrovni zemědělského podniku.

Přitom je třeba rozlišovat dva problémy. Jedním je vlastní informační náplň systému, druhým možnost a účelnost jeho automatizace.

Teoreticky vzato, jsou při dnešním stavu techniky jisté podmínky i pro automatizaci informačního systému rostlinné výroby. Jak bylo již uvedeno, některé země (především SSSR) s touto komplexní automatizací ve svých plánech plně počítají.

Možnost automatizace však ještě neznamená její nutnost. Při našich omezených technických prostředcích a snaze po maximálně racionálním vynakládání prostředků nelze uplatňovat automatizaci za každou cenu, ale automatizovat informační systém jen tehdy, jestliže přinese kvalitativní zlepšení řízení. Zdá se, že tyto podmínky nastávají v rostlinné výrobě daleko více u těch částí in-

formačního systému, jež mohou a mají sloužit pro rozhodování dlouhodobé a střednědobé a podstatně méně pro rozhodování krátkodobé a operativní.

V krátkodobém a operativním řízení rostlinné výroby je zpravidla objem informací potřebných pro rozhodování relativně malý a často převážná část informací je tvořena informacemi neformalizovanými, posuzovanými a využívanými pro rozhodnutí pouze subjektivně. Automatizovat informace tohoto typu by bylo zatím zřejmě neúčelné. Výsledek zpracování takových informací je v podstatě porovnáním dvou veličin — normy (vč. „normy“ potřebné kvality půdy, teploty, srážek apod.) a zjištěné skutečnosti, ať už se toto porovnání děje subjektivně v mysli řídícího činitele, nebo objektivně v počítači. Takový úkon je však v podmínkách dnešního zemědělského podniku tak jednoduchý, pokud se hodnotí např. jeden pozemek, kde je řídící činitel sám fyzicky přítomen, ať už odebírá vzorky pro laboratoř nebo pozemek i ostatní faktory přímo subjektivně posuzuje, že sám o sobě automatizaci neospravedlňuje. Komplikovaná formalizace informací, nezbytná pro zpracování na samočinném počítači, je zbytečná, jestliže se všechny potřebné údaje shromažďují přímo u řídícího činitele.

Jiná situace by nastala tehdy, kdyby rozhodnutí bylo vyhrazeno činitelům v nadpodnikové sféře, kde by byly shromažďovány údaje např. o stavu zralosti plodin na tisících pozemcích, popř. údaje o stavu a vytížení sklizňových mechanizačních prostředků. V takovém případě řízení potřebuje tyto údaje třídit a různě hodnotit, aby příslušné rozhodnutí bylo včasné a za daných podmínek optimální. K tomu potřebuje řadu objektivních údajů; pro jejich zpracování je pak automatizace informačního systému nejlepším nástrojem.

Zobecněním této jednoduché úvahy lze stanovit podmínky, kde je účelná automatizace informačního systému i pro krátkodobé a operativní řízení v rostlinné výrobě.

Automatizace je účelná:

1. všude tam, kde nastává fyzické odtržení rozhodovacího článku řízení od řízeného objektu,

2. kde množství a četnost informací, které je nutno vzít v úvahu, přesahuje kapacitu člověka v řízení.

Odtrženost rozhodovacího článku a řízeného objektu může nastat i tehdy, když jde o specializovanou stránku řízení rostlinné výroby, jako je např. ochrana rostlin. Tak na základě vývoje rostlin a počasí může rostlinolékařská služba po patřičném zhodnocení udělat závěry pro jednotlivé rajóny svého obvodu a avizovat včas výskyt chorob a škůdců a zároveň zajistit příslušné potřebné ochranné prostředky.

Lze počítat s tím, že odtrženost řídícího pracovníka podniku od některých fází řízení daného objektu poroste i v budoucnosti s rozšiřováním odborných mimopodnikových služeb a jejich uplatněním v dalších oblastech řízení.

Specializace a zvědečnění řízení výrobního procesu bude vyžadovat zvláštní technické laboratorní zařízení a kádr odborných pracovníků, což bude moci ve vlastní režii organizovat a plně využívat jen málokterý podnik.

Efektivnost těchto služeb bude proto závislá do značné míry na rozsahu jejich současného uplatňování ve více podnicích.

Tím se však od sebe bude vzdalovat místo, kde mají být poskytovány služby a kde také vznikají a jsou podchyčovány informace, od místa, kde jsou na základě objektivních algoritmů tyto informace odborně zhodnocovány a kde se na jejich základě volí druh účinných opatření.

Tato tendence působí jednak na růst objemu informací, které

je třeba v nadpodnikové sféře zhodnocovat, jednak si vynucuje i objektivizaci algoritmu jejich posuzování. To vše vede nejen k možnosti, ale přímo k nutnosti využívat vyšší výpočetní techniku. Nutnost automatizovat zpracování těchto informací na samočinném počítači roste v operativním řízení zvláště tehdy, když interval mezi momentem vzniku informace a okamžikem jejího použití je mimořádně krátký. Za těchto okolností je i využití samočinného počítače skutečně efektivní. Vyčíslení tohoto efektu, který se neprojevuje např. úsporou pracovních sil, resp. společenské práce, je možné jen na základě zhodnocení přírůstku výroby nebo poklesu ztrát, dosažených na základě rychlého využití těchto informací pro provedení příslušného opatření. Avšak i takové vyjádření tohoto efektu je velmi obtížné s ohledem na spolupůsobení ostatních faktorů, jejichž účinnost nelze přísně eliminovat.

Otevřená zůstává ještě otázka vhodnosti automatizace informačního systému pro dlouhodobé a střednědobé řízení. Zatímco účelná automatizace informačního systému pro krátkodobé řízení závisí na úrovni a ceně vhodných technických prostředků, schopných v krátkém časovém intervalu soustředit žádané informace a poskytnout je příslušnému řídicímu činiteli, koncepční řízení vyžaduje něco jiného. Těžiště perspektivního řízení spočívá v modelování různých alternativ možných řešení a jejich dopadů na objekt řízení. Vyšší výpočetní technika umožňuje pro taková rozhodnutí zvážit daleko větší počet závislostí a podmínek, než je schopen člověk. V této fázi rozhodování je místo i pro začlenění matematických modelů, které jsou s touto technikou bezprostředně spjaty, do informačního systému. To vše vede k závěru, že využití automatizace informačního systému pro střednědobé a dlouhodobé rozhodování je vhodné.

Avšak automatizovat informační systém jen jako podklad pro naplňování rozhodovacích modelů by samo o sobě nebylo efektivní, neboť vytížení počítače je v takových případech malé s ohledem na občasnost potřebných výpočtů, které navíc přicházejí v úvahu v poměrně dlouhých časových intervalech.

V současné době je proto nutno uvažovat o automatizaci informačního systému ve spojení s automatickým zpracováním evidence. Z toho hlediska je třeba posoudit pravděpodobný počet informací, které jsou v současnosti zpracovávány v rostlinné výrobě zemědělského podniku. Takový odhad byl proveden s ohledem na průměrnou velikost dnešního JZD (616 ha) s průměrnou skladbou

I. Pravděpodobný počet informací zpracovávaných v současnosti v rostlinné výrobě zemědělského podniku průměrné velikosti

Skupina plodin	%*)	Minimální množství		
		zásahů	údajů	znaků
Obilniny	46	1083	14 079	436 449
Luštěniny	3	56	728	22 568
Technické plodiny	2	32	416	12 896
Okopaniny	15	378	4 914	152 334
Pícniny na orné půdě	29	360	4 680	145 080
Celkem		1909	24 817	769 327

*) zaokrouhleno na celá čísla

plodin při běžně používané agrotechnice. Zjišťovanou jednotkou byl jeden zásah, kterým je myšlena agrotechnická operace, o níž je nutno vést samostatný záznam, při průměrném plnění norem a průměrné velikosti honu 5 ha. Počet údajů charakterizuje množství informací, které je nutno o každém zásahu sledovat (kdy, kde, kým a čím byl prováděn, s jakou spotřebou materiálu atd.), počet znaků pak vyjadřuje objem těchto informací v zemědělském podniku uvažované velikosti. Je nutno podotknout, že čísla vyjadřují skutečně minimální počet zásahů při maximálním využívání pracovní doby, bez ohledu na vliv počasí, dále bez informací, jejichž původ je mimo rostlinnou výrobu, a bez údajů o zemědělské dopravě.

Při uvažování těchto nepostihnutých vlivů je třeba počítat s tím, že by celkový počet informací vzrostl dvojnásobně až trojnásobně (tab. I).

ZÁVĚR

Podmínky tvorby automatizovaných informačních systémů pro řízení rostlinné výroby nelze dosud jednoznačně vymezit, a proto též nelze dát jednoznačnou odpověď na to, zda je či není v současné době automatizace informací v této oblasti vhodná.

Zvážíme-li dosavadní poznatky a shrneme-li problémy, které byly nadhopeny, docházíme k těmto závěrům:

Za plně účelnou a efektivní automatizaci nelze považovat ani pouhý přenos dosavadní technické a ekonomické evidence v oblasti rostlinné výroby na vyšší výpočetní techniku, ani izolované výpočty matematických modelů, pokud by jak příprava dat pro ně, tak analýza výsledků těchto výpočtů musela být prováděna ručně.

Za plně účelnou a efektivní lze považovat automatizaci, která umožňuje rozšiřovat a zkvalitňovat účinnost řídicí práce. Tuto funkci může splnit automatizovaný systém řídicích informací jen tehdy, jsou-li v něm obsaženy analýzy, upozorňující na základě rozboru předcházejících výsledků na budoucí vývoj řízeného úseku, tzn. jsou-li jeho součástí nezbytné prognózy a avíza.

Předpokladem účelné automatizace je proto daleko hlubší poznání zákonitostí výrobního procesu, zejména objektivní algoritmizace řady rozhodovacích postupů v různých momentech vývoje rostlin a další poznatky, kterými by se měla zabývat specializovaná výzkumná pracoviště.

Zatím nelze u nás počítat s přímým zapojením samočinného počítače do řízení rostlinné výroby (tak, jak je to pokusně prováděno v SSSR a USA), ale lze již nyní přikročit k automatizaci informačních systémů v podnicích s vysokým stupněm koncentrace a specializace výroby, v nichž se vzdaluje subjekt a objekt řízení a jsou známy objektivní algoritmy pro řízení, avšak jejich použití je vázáno na zpracování mimořádného množství dat. Tyto předpoklady jsou do značné míry splněny také v oblasti nadpodnikových řídicích orgánů, poradenských útvarů a podniků služeb, jejichž propojení s podnikovými informačními systémy prostřednictvím automatizace by bylo účinnou pomocí pro řízení rostlinné výroby. Umožnilo by operativnější a kvalifikovanější zásahy a přesnější plánování i kontrolu plnění plánu v podnicích.

Zásadně je však třeba pro budoucí automatizaci informačního systému rostlinné výroby v celé šíři vytvářet teprve předpoklady, které se již dnes mohou projevit zejména v přípravě časových řad klíčových informací o výrobních prostředcích, o jednotlivých výrobcích a výrobních postupech a v celkovém zvýšení úrovně evidence.

Došlo dne 12. 1. 1971

Literatura

- HLAVÁČ V., 1958, Agroklimatologická studie Jihočeského kraje. Materiál KNV.
KUDRNA K., 1967, Plošné rozdělení maximálních výnosů některých hlavních plodin na území Středočeského kraje a jeho měnlivost s geologickými a půdními podmínkami. Rostlinná výroba 7.
MACHOŇOVÁ J., 1969, Systém automatizace toku informací v zemědělském podniku. Závěrečná zpráva VÚEZVŽ.
PETR J., 1969, Vývojové procesy u obilnin od zasetí do sklizně. Úroda 1.
ZAPLETAL R., 1966, Velkovýrobní technologie rostlinné výroby. SZN Praha.

Adresa autorů:

Ing. Jana Mindlová, Ing. Jiří Slačálek, Výzkumný ústav ekonomiky zemědělství a výživy, Mánesova 75, Praha 2

Při tvorbě automatizovaného informačního systému rostlinné výroby musíme vážít, jak může takový systém přispět za současných podmínek k cíli, za který považujeme zvýšení úrovně a racionalizaci řídicí práce v rostlinné výrobě.

Vycházíme-li z požadavku, aby automatizovaný informační systém byl zesilovačem schopností člověka a nástrojem rozšíření akčního radia jeho kapacity, musí se některé z funkcí, o nichž se dosud předpokládalo, že je provádí člověk intuitivně, formalizovat a začlenit do systému. Význam této funkce informačního systému přirozeně roste s růstem koncentrace výrobních prostředků a se zvětšováním zemědělských podniků.

Pokud chápeme jako hlavní úlohu informačního systému sloužit řízení, pak se tento musí zaměřit především na všechno, co zkvalitnění řízení umožňuje. Jsou to ty funkce informačního systému, které umožňují řídicímu činiteli předvídat další vývoj a zvažovat důsledky různých variantních rozhodnutí, které může učinit. Z toho vyplývá, že hlavní působnost řízení je obrácena směrem do budoucnosti, zatímco informační systém je často dosud chybně chápán pouze jako shromáždování údajů o minulém vývoji.

Informační systém sice musí řídicího činitele informovat o průběhu minulého vývoje řízeného procesu, ale musí ho zároveň upozorňovat na tendence, které pravděpodobně ovlivní další vývoj.

V těchto dvou směrech se projevují dvě odlišné funkce informačního systému — funkce analytická, hodnotící, obrácená do minulosti, a funkce prognostická, směřující do budoucnosti.

Přitom nelze říci, že funkce prognostická je od analytické oddělena přehradou, naopak prognóza*) není možná bez analýzy minulého stavu, na které staví. Z toho vyplývá, že prognózy jako výsledek zpracování informací v informačním systému pomáhají řídicímu činiteli tím, že se opírají o objektivní, algoritmem provedenou analýzu minulého vývoje, kterou by musel jinak provádět třeba jen nedokonalým subjektivním odhadem.

*) Pojem prognóza není zde chápán v plánovacím smyslu jako základní podklad pro tvorbu dlouhodobého plánu, ale jako jakýkoliv zdůvodněný výhled do budoucnosti, i když v něm hraje značnou úlohu faktor nejistoty. Aby rozhodování za nejistoty bylo omezeno, k tomu má právě přispět informační systém, který pomocí různých metod zhodnocení vybraných informací upozorní na pravděpodobný budoucí vývoj — stanoví prognózu tohoto vývoje. Prognózy byly rozlišeny od avíz, která chápeme jako krátkodobý výhled, upozorňující na budoucí stav menší části řízeného úseku, jehož vývoj je z valné části determinován. Tak např. výhled na sklizň nazýváme prognózou, zatímco upozornění, že daný stroj dosáhne za určitou dobu stavu, kdy na něm má být provedena střední oprava, nazýváme avízem.

Prognostické úvahy v rostlinné výrobě vystupují do popředí především jako:

1. předpovědi sklizní,
2. krátkodobé odhady a avíza.

Předpovědi sklizní

Typy prognóz, které mají na informační systém největší vliv, jsou předpovědi sklizní. Způsob, jak odhadovat výsledek výroby, kdy a jak odhadovat předpokládanou sklizeň, má mimořádný význam nejen pro podnik sám, ale i pro nadpodnikové složky.

V současné době se odhady sklizní provádějí z iniciativy nadpodnikových orgánů v několika termínech a po několika liniích. Tento odhad není často zcela objektivní, přichází poměrně těsně před sklizní a promítají se do něj různé subjektivní vlivy. Tuto skutečnost potvrzuje i to, že zpracovatelský průmysl (např. cukrovary), který potřebuje výhledy daleko exaktnější, si provádí průzkum vlastní.

Z hlediska automatizace informačního systému je nezbytné najít takové metody předpovědi sklizní, které by předpokládané odhady výnosů poskytovaly automaticky na základě objektivně zjistitelných a měřitelných informací.

Takové metody však nejsou zatím známy. Spolehlivost dosud známých a používaných metod se velmi liší. Směrem ke konci vegetační doby přesnost odhadu stoupá, v té době však klesá jejich význam, protože možnost efektivních zásahů je vzhledem ke krátkosti doby mezi prognózou a vlastní sklizní velmi omezená.

V této souvislosti vystupuje do popředí význam poznání vývoje rostlin a všech faktorů, které na něj působí. Je snaha o komplexní poznání tohoto vývoje, aby bylo možno provádět spolehlivou předpověď již v době, kdy je možno ještě účinně zasáhnout a vývoj rostlin žádoucím směrem ovlivnit. Je třeba znát endogenní vývoj rostlin do té míry, aby bylo možno zvolit pro zásah moment, kdy dochází k tvorbě hospodářsky rozhodující části rostliny.

Předpovědi sklizní lze dělat objektivně v podstatě dvěma způsoby:

- a) porovnáním vývoje rostlin a vývoje vnějších faktorů, především faktorů počasí ve sledovaném období a v minulosti;
- b) sledováním vnitřního vývoje rostliny v závislosti na průběhu vývoje vnějších faktorů.

Předpovědi sklizní na základě vývoje vnějších faktorů

Tento typ předpovědi je zdánlivě jednodušší a je možno ho provádět za předpokladu nezměněné odrůdové skladby pěstovaných plodin a ustálené technologie. Takový způsob odhadování výnosů odpovídá poněkud staršímu pojetí rostlinné výroby, kdy se sledují všechny faktory počasí a porovnávají s nároky jednotlivých rostlin. Např. sleduje se a předvídá růst a vývoj rostlin na základě sum teplot, které byly dosaženy; tyto údaje se porovnávají s nároky jednotlivých plodin na teplo a prognózou dalšího teplotního vývoje. Hodnota odhadů prováděných na základě těchto údajů je problematická, protože pro zdárný růst a vývoj rostlin není rozhodující jen celkové množství tepla, ale i jeho rozdělení, nehledě k potřebě optimálního stavu ostatních faktorů. Tak např. luskoviny vyžadují na počátku svého vývoje nízké teploty, které jsou důležité pro nasazování lusků. Vyšší teploty, vhodné pro tvorbu biomasy, se mohou ukázat jako škodlivé z hlediska vlastního hospodářského výnosu apod.

V poslední době se značná pozornost věnuje slunečnímu svitu, tzv. fotosyntetickému aktivnímu záření, jako nejdůležitějšímu prvku pro vývoj rostlin, avšak jeho sledování je ještě záležitostí budoucnosti. Dosud nejsou ani vhodné přístroje k jeho sledování, ani nejsou z tohoto hlediska stanoveny nároky jednotlivých plodin.

Prognostické metody, porovnávající vývoj vnějších faktorů s nároky rostlin, by vyžadovaly předstih vědy ve zpracování obecných produkčních funkcí. Vyhodnocování různých faktorů ve vztahu k výnosům (za předpokladu, že časové řady s potřebnými údaji jsou k dispozici) zůstává dosud také metodicky ne zcela vyřešeným problémem.

Bylo by žádoucí, aby každý podnik se snažil získat vlastní materiál, který by se mohl stát základem pro stanovení těchto vztahů a závislostí.

Aby mohl podnik mít takový materiál, odpovídající jeho konkrétním podmínkám, musí pro to vytvořit předpoklady i v informačním systému.

Tyto předpoklady spočívají jednak ve vyřešení nejvhodnějšího uchovávání údajů v dlouhých časových řadách, jednak v postupném přizpůsobování obecných nebo jen rámcově pro větší oblasti platných údajů místním podmínkám. V druhém případě jde v podstatě o analogický problém, jaký vzniká při vyhledávání koeficientů, které mají naplňovat matematické modely, aby plně reprezentovaly daný podnik. Podobný úkol se objevuje i tehdy, je-li třeba přizpůsobit jakoukoli normu konkrétním místním podmínkám. Jde tedy o problém často se vyskytující a natolik závažný, že je žádoucí se jím metodicky zabývat.

Jedna z metod, vhodná pro tento účel, je metoda exponenciálního vyrovnání.

Předpovědi sklizní na základě sledování vnitřního vývoje rostlin

Vedle metod předpovědi sklizní pomocí sledování vývoje vnějších faktorů, je třeba zkoumat i další přístupy, které by mohly vést k prognózám sklizně jinými cestami. Mezi takové přístupy je možno počítat metody, které využívají k prognózám výnosu sledování vnitřního vývoje rostlin.

Moderní věda se plně zaměřuje na poznání vnitřních biologických zákonitostí vývoje rostlin, avšak přesto je tato oblast dosud málo prozkoumána. Poznání těchto zákonitostí, jakkoli dílčí, má pro stavbu informačního systému mimořádný význam. Na jeho základě je možné usuzovat na celý další vývoj rostliny již v jeho ranějších stadiích, takže lze tento vývoj ještě cílevědomě usměrňovat.

Prognostické metody, založené na znalostech biologických zákonů umožňují odhadovat sklizeň dříve než kterékoliv metody jiné, čímž jejich význam stoupá. Hodnota prognózy výsledku výroby je významnější a cennější nejen čím je exaktnější, ale i čím přichází dříve.

Nejpropracovanější znalosti biologického vývoje rostlin jsou prozatím u obilovin a tyto znalosti se obrazily i ve vypracování mikrofenoologických etap, nazývaných etapami organogenese jejichž autorkou je F. M. Kupermanová (1961).

Stoupající znalosti organogenetického vývoje rostlin umožňují posunovat termíny odhadu výnosů do stále ranějších stadií vývoje rostlin. Zatímco dříve byly takové odhady např. u obilovin možné až v květu, později se posunuly do čtvrté, nyní až do druhé etapy organogenese (II. etapa organogenese u obilovin odpovídá ranému stadiu odnožování).

Vedle morfologických změn a hledání souvislosti mezi nimi a dosaženými výnosy se nabízí ještě další cesta, a to odhadování vývoje rostlin podle obsahu živin v nich. V tomto směru je náš výzkum progresivní i ve světovém měřítku a dosahuje mezinárodního uznání.

Vlastní účel zjišťování obsahu živin v rostlinách sice spočívá v možnosti avizovat efektivní dávky hnojiv pro dohnojování, avšak vedle toho se nabízí možnost využít výsledky měření i pro prognózu dalšího vývoje rostliny, včetně jejího konečného výnosu.

Masové rozšíření této metody, která je velmi účinná, jak pro aviza dohnojování, tak pro prognózu výnosů, naráží na technické obtíže. Rozbory rostlin v tak velkém měřítku lze provádět nejlépe na analyzátoru (1 vzorek se odebírá z plochy cca 10 ha), avšak toto zařízení je prozatím u nás ojedinělé. Přesto je tato metoda již v praxi ověřována. Po tři roky je provozně přezkušována na Sdružení státních statků v Tachově, přičemž se ukazují další možnosti jejího využití i pro stanovení vztahu mezi obsahem živin v rostlině a dosaženým výnosem.

Důsledky, jaké má volba metody odhadů sklizní pro informační systém, lze ukázat na malém příkladu. V případě, že máme volit mezi metodou porovnání vývoje vnějších faktorů (především počasí) a agrotechnických zásahů prováděných za analogických podmínek v minulosti a ve sledovaném období, a právě popsanou metodou odhadu výnosů na základě rozboru obsahu živin v rostlinách, je třeba si uvědomit následující:

Při prvním způsobu prognózy je nutno uchovávat za dobu deseti let (klouzávé ročníky) následující informace:

1. vývoj teplot (v sumách) alespoň po dekádách za celé vegetační období;
2. vývoj srážek za stejné období — včetně údajů o srážkách mimořádné intenzity;
3. označení půdní jednotky, druhu a odrůdy plodiny na ní pěstované;
4. záznam o všech hlavních agrotechnických zásazích, prováděných na daném pozemku, a záznam o době, kdy byly uskutečněny.

Jen těchto několik informací představuje u průměrného závodu objem nejméně 100 000 znaků, z nichž část je běžně sledována v závodě a část (vývoj počasí) by bylo nutno přebírat od meteorologické služby nebo zavést samostatné sledování. Tétož výsledku je možno dosáhnout druhou metodou na základě jiných informací, a to:

1. obsahu živin v rostlinách na jednotlivých pozemcích,
2. počtu rostlin (stébel) na 1 m² na jednotlivých pozemcích — což představuje přibližně jednu setinu objemu informací, nutných v předcházejícím případě. Z tohoto malého příkladu je patrné, jak výsledky odborného agrotechnického výzkumu zásadně ovlivňují i sféru řízení a odrážejí se svými důsledky i v celé koncepci informačního systému.

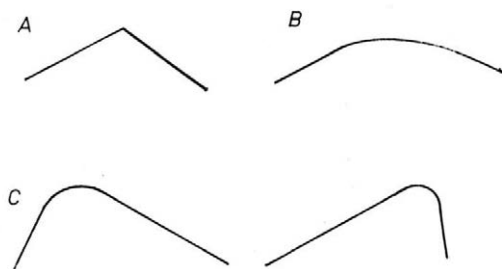
Jedním z momentů, který rozhoduje o konečném použití té či oné prognostické metody, jsou technické problémy (prognózy druhého typu vyžadují dostupnou kapacitu laboratoře, popř. laboratoř umístěnou přímo v zemědělském podniku a organizační zajištění odpovědného zjišťování počtu rostlin), dále je určující doba, kdy je třeba výhled na sklizeň znát. Čím dříve řízení vyžaduje odhad budoucích výnosů, tím méně přesné jsou výsledky všech prognostických metod.

Přesnost jednotlivých metod se sama o sobě také liší. Je třeba zvážit, vyváží-li přesnost a relativní včasnost určitých předpovědí náklady se skládáním informací na jedné, nebo podchycováním informací a laboratorními zkouškami na druhé straně, protože včasnější a přesnější předpovědi v tomto směru jsou náročnější.

Vedle prognóz, které by bylo možno nazvat finálními, protože jejich cílem je odhad finálního výsledku výroby, je důležité získat informační podklady i pro řízení operativní. Do této oblasti spadají i včasné avíza, která řízení od informačního systému očekává.

Automatizace tohoto úseku informačního systému naráží na problémy lhůt a termínů. Má-li mít automatizace informačního systému i pro krátkodobé a operativní řízení význam, musí lhůty zpracování informací být v souladu s tempem vývoje rostlin a se změnami prostředí pro rostliny. Jak už bylo dříve řečeno, je splnění této podmínky při současném stavu výpočetní a přenosové techniky velmi obtížné.

Je třeba vzít v úvahu, že v rostlinné výrobě záleží konečný výsledek na včasnosti provedení agrotechnického zásahu vzhledem ke stavu rostlin a prostředí. V této souvislosti dochází zhruba ke třem typům vývoje v čase (obr. 1).



1. Vztah času a vhodnosti agrotechnického zásahu pro rostliny

První případ (A) nastává tehdy, kdy vhodnost zásahu je omezena na určitý okamžik, a jak před tímto momentem, tak po něm účinnost provedení zásahu prudce klesá. Takovým případem může být např. opatření k hubení škůdců, setí některých plodin atd.

Druhý případ (B) nastává tam, kde nejvhodnější okamžik není tak výrazně patrný. Až do určitého okamžiku účinnost zásahu zvolna roste, pak se udržuje krátký čas na optimální výši, načež zvolna klesá. Příkladem jevů z této skupiny může být orba, hnojení do zásoby a jiné agrotechnické zásahy, jejichž smyslem je působit spíše na prostředí než na rostlinu.

Poslední ze skupiny grafů (C) charakterizuje případy nesymetrického vývoje jevu. Vhodnost zásahů před optimálním momentem prudce stoupá, po dosažení optima klesá daleko pozvolněji, nebo naopak. Do této skupiny náleží: sklizeň většiny plodin, kultivace apod.

Největší význam z hlediska prognóz má předpověď vrcholu křivky v prvním grafu, i když je stanovení optimálního momentu, je-li redukován na tak krátký okamžik, velmi obtížné. Ale i předpovědi vrcholů dalších křivek mají pro operativní řízení značný význam.

Stanovení těchto parametrů však probíhá v operativním řízení většinou pouze na základě subjektivního posouzení řídícího pracovníka. Tak např. na začátku sklizně obilovin (za předpokladu připravenosti strojů) rozhoduje subjektivní zjištění řídícího činitele, že porost dosáhl plné zralosti. Totéž lze zjisťovat i objektivně konstatováním, že 75 % rostlin porostu dokončilo stádium žluté zralosti barvicí metodou pomocí eosinu (založenou na poznatku, že skončil převod asimilátů do zrna).

Je však zřejmé, že subjektivní konstatování ve většině případů podobného rozhodování v operativním řízení podniku postačí.

Automatizovaná avíza v informačním systému nesmějí sklouznout na složitě a nákladně pořizování informací o banálních skutečnostech, které jsou pro řídicího pracovníka podniku pouhým pohledem zřejmé. Automatizovaný informační systém by měl poskytovat avíza pro krátkodobé a operativní řízení jen v těch případech, kdy jde o upozornění, že určitý jev nastane, nebo upřesnění odhadu okamžiku, kdy očekávaný jev nastane za předpokladu, že pro toto zjištění je třeba používat:

- a) složitého algoritmu,
- b) zhodnocení mimořádného množství údajů.

V současné době se jeví zhruba tři oblasti, kde by avíza poskytovaná informačním systémem měla význam pro operativní řízení. Jsou to: stanovení optimálních dávek čistých živin pro hnojení (podle jednotlivých plodin a jejich stanovišť), avíza termínů údržby a oprav strojů a výskytu chorob a škůdců.

a) O avízech vhodných dávek čistých živin lze — podle dosavadních zkušeností — říci, že se jeví jako nejefektivnější a jsou také praxí nejžádanější. Podrobné rozpracování metod, umožňujících plánovitě hnojení v přesných termínech na základě objektivně měřitelných údajů, vyhodnocovaných jednoznačným algoritmem, je pro funkci automatizovaného informačního systému pro řízení rostlinné výroby mimořádně důležité.

b) Další oblasti, kde avíza mají pro operativní řízení podniku značný význam, je oblast mechanizace. Udržování bezporuchového stavu strojně traktového parku vyžaduje trvalé sledování řady údajů, které nejsou pro svou náročnost v současné době sledovány buď vůbec, nebo jsou sledovány jen nedokonalé. Protože jde o prostředky mimořádné ceny, jejichž nekvalitní údržbou dochází k velkým ztrátám, měla by se i této oblasti věnovat větší pozornost.

Avíza v informačním systému by měla vedení podniku nejen poskytovat přehled o odpracovaných hodinách jednotlivých strojů, ale automaticky je upozorňovat, kdy je třeba provést příslušné opravy, popř. kdy je třeba vyměnit některé součástky, jejichž životnost skončila.

Bohužel, ani tato avíza nelze do automatizovaného systému zařadit v současné době v celé šíři, protože údaje o životnosti jednotlivých součástek nejsou k dispozici a je nutno je odhadovat empiricky. Protože jde o informace velmi důležité, bez nichž není racionální zásobování podniku náhradními součástkami myslitelné, měl by se tento nedostatek pokud možno co nejdříve odstranit.

c) Avíza výskytu chorob a škůdců nejsou výlučnou součástí informačního systému podnikového. V tomto případě se jedná o takový druh avíz, který vyžaduje těsné spojení s informačním systémem nadpodnikovým. V současné době existuje podobná služba jen pro předpovědi výskytu plísně bramborové a některých chorob chmele. Tuto službu provádí Hydrometeorologický ústav a předpověď zveřejňuje v pravidelných týdenních zemědělsko-meteorologických zprávách. Algoritmus zhodnocení příslušných informací je výsledkem výzkumu kolektivu specialistů, avšak pro svou složitost nebyl dosud vypracován pro další choroby a škůdce. Celostátní prognózy nejsou v jednotlivých krajích dostatečně využívány. I když se přihlíží k fenologickým údajům o vývoji rostlin v jednotlivých oblastech, jsou místní rozdíly příliš velké. Daleko účinnější by byl takový postup, kdy by podobná avíza byla přímo součástí informačního systému, v oblasti služeb, která by byla na podnikový informační systém přímo napojena.

Všechny prognostické funkce v informačním systému rostlinné výroby, stejně jako mnoho jiných, spočívají na správném zhodnocení minulých informací, na správném stanovení koeficientů a norem, přizpůsobených místním podmínkám. Jde o otázku závažnou, jejíž význam daleko přesahuje problém automatizace

informačního systému rostlinné výroby; měla by se jí proto i po metodické stránce věnovat pozornost. Pro automatické přetváření údajů obecné platnosti na informace s působností převážně místní je možno použít různých přístupů. Při automatizaci informačního systému v rostlinné výrobě byla k tomuto účelu použita metoda exponenciálního vyrovnávání.

PRÍZPUSOBOVÁNÍ OBECNÝCH KOEFICIENTŮ A NOREM MÍSTNÍM PODMÍNKÁM

Automatické vytváření místních koeficientů a norem je vždy výsledkem konfrontace dvou druhů informací. Na jedné straně je nutno brát v úvahu obecně platný koeficient nebo normu a na druhé straně skutečně dosažený výsledek v podmínkách na jejichž působení chceme brát zřetel.

Na začátku výpočtu jsou možné dvě alternativy — první, když máme k dispozici normu a určitý jí odpovídající počet informací o skutečnosti, a druhý, kdy vedle normy ještě žádné informace o konkrétní skutečnosti k dispozici nejsou.

V obou případech pro odvození koeficientu nebo normy místní působnosti lze použít metody exponenciálního vyrovnávání R. G. Browna (1959). Jde o jednoduchou metodu, původně určenou pro zpřesňování odhadu poptávky.

Princip této metody, aplikovaný na tvorbu místních norem, je následující:

Vycházíme ze vzájemného poměru normy a skutečnosti v jednom období, které bereme za základní a snažíme se, aby norma pro období následující byla stanovena tak, aby v sobě nesla již vliv dosažené skutečnosti.

Základní vzorec, který používáme, je:

$$N_2 = N_1 + \alpha (S_1 - N_1), \text{ nebo}$$

$$N_2 = \alpha S_1 + (1 - \alpha) N_1$$

kde N_1 — obecná norma použitá pro základní období
 N_2 — norma na následující období, kterou hledáme
 S_1 — skutečnost dosažená v základním období
 α — zvolený koeficient

Ze vzorce je zřejmé, že míra, kterou je brána v úvahu skutečnost pro stanovení hledané normy na následující období závisí od volby koeficientu α . Koeficient α může kolísat v rozmezí od 0—1, přičemž je-li jeho zvolená hodnota:

0 — pak se norma vlivem skutečnosti nemění,

1 — pak pro následující období funkci normy přebírá dosažená skutečnost.

Ukazuje se, že v případech, kdy je stanovena norma pro dané podmínky přijatelná, je vhodné rozmezí koeficientu α 0,1 až 0,3.

Za předpokladu, že skutečnost není ovlivněna mimořádnými vlivy, lze na základě tohoto postupu během několika let získat normu, odpovídající místním podmínkám. Průběh návazných kroků ukazuje obr. 2.

Postup výpočtu:

$$N_2 = \alpha S_1 + (1 - \alpha) N_1$$

$$N_3 = \alpha S_2 + (1 - \alpha) N_2$$

$$N_4 = \alpha S_3 + (1 - \alpha) N_3$$

Máme-li k dispozici časovou řadu údajů o skutečnosti z minulosti už v základním období, můžeme celý postup shrnout do jediného kroku, v našem případě tedy:

$$N_4 = \alpha S_3 + (1 - \alpha) \alpha S_2 + (1 - \alpha)^2 \alpha S_1 + (1 - \alpha)^3 N_1$$

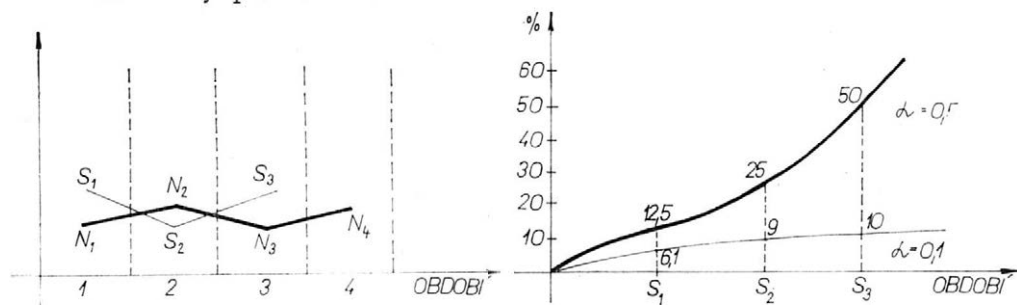
nebo obecně:

$$N_k = \sum_{i=0}^{k-2} \alpha (1 - \alpha)^i S_{k-1-i} + (1 - \alpha)^{k-1} N_1$$

pro $k = 2, 3, \dots$

Čím vyšší je zvolený koeficient α , tím větší vliv má na stanovení normy skutečnost, čím je tento koeficient nižší, tím více se uplatňuje původní norma a tím méně poslední skutečnost.

Obr. 3 ukazuje, do jaké míry (v %) je brána v úvahu skutečnost pro stanovení normy při různě velikém α .



2. Průběh přizpůsobování normativních ukazatelů skutečnosti

3. Vliv zvoleného koeficientu na rychlost přizpůsobování normy skutečnosti

Stanovit rozmezí, v němž je vhodné volit hodnotu koeficientu α pro jevy v zemědělství není možné zcela objektivně. Určitou pomocí může být šetření, jak některé jevy v zemědělství kolísají. Jako typický příklad kolísání, pro zemědělství charakteristického, je možno uvést kolísání výnosů. V něm se nejlépe odrážejí nejruznější vlivy přírodní i ekonomické působící v zemědělském podniku.

Tab. I ukazuje kolísání výnosů, jak bylo zjištěno ze starých záznamů o výnosech v českých zemích. Údaje týkající se brambor nejsou typické, jsou za krátké časové období, které je navíc velmi zkresleno I. světovou válkou.

Z uvedených výsledků vyplývá, že zemědělské výnosy patří k jevům značně kolísajícím. Při stanovení koeficientu pro tak silně kolísající jevy je třeba postupovat po krocích. Nejprve je nutno uvažovat:

1. jak je norma vzdálena od průměru časové řady vývoje zkoumaného jevu (pokud norma není k dispozici, je třeba uvažovat, jak jev kolísá vůči normálu své časové řady);

2. když norma dostatečně charakterizuje průměr skutečnosti nebo když jev extrémně kolísá, je třeba koeficient volit co nejmenší, aby nepravidelné kolísání skutečnosti novou normu pro následující období příliš neovlivnilo.

Z obr. 3 lze usuzovat, že obecně doporučované rozmezí pro volbu koeficientu α (0,2–0,3) je i pro zemědělství doporučitelné. U jevů silněji kolísajících je však třeba dát přednost spodní hranici tohoto rozmezí.

I. Kolísání výnosů hlavních zemědělských plodin

Údaje za léta	Pšenice	Cukrovka	Brambory
	1886—1922	1875—1929	1906—1929
Průměrný ha výnos v q	17,9	235,8	97,7
Průměrné kolísání výnosů v letech po sobě následujících v %	19,4	17,6	35,7
Největší hektarový výnos: v q	30,5	322	138
v % Ø výnosu	170,4	136,5	141,2
Nejmenší hektarový výnos: v q	11,5	152	40
v % Ø výnosu	64,2	64,4	40,9

Metoda, jejíž základy byly právě uvedeny, je metodou, která má pro informační systém jistý význam. Při řízení zemědělství je stále třeba porovnávat vývoj skutečnosti s normami, ať už jako normu chápeme plán nebo jiný údaj. Aby řízení mělo vyšší úroveň, musí tyto normy odpovídat místním podmínkám, stejně jako je třeba pro místní podmínky konkretizovat koeficienty používané v matematických modelech. Téže metody je možno použít i pro předpovědi sezónních výkyvů jevů s pravidelným sezónním kolísáním. Protože metoda exponenciálního vyrovnávání trendů je pro všechny tyto účely velmi vhodná, má i pro automatizovaný informační systém svůj význam a bylo by proto vhodné ji dále rozvíjet.

SOUHRN

Má-li informační systém efektivně působit na zkvalitnění řízení rostlinné výroby v podmínkách zemědělského podniku, musí plnit nejen analytické funkce, spočívající ve shromažďování údajů o minulém vývoji, ale jeho těžiště musí být ve funkcích prognostických.

Jako prognostické chápeme všechny takové funkce informačního systému, které na základě zhodnocení údajů o minulosti a při použití objektivního algoritmu umožňují upozorňovat řídicího činitele na budoucí vývoj jemu svěřeného úseku.

Prognostické funkce jsou rozděleny na dlouhodobější výhledy (prognózy), týkající se jevů, na něž více působí náhodné vlivy a na krátkodobá aviza. Jako nejdůležitější prognózy v řízení rostlinné výroby se jeví předpovědi sklizní, zatímco aviza jsou důležitá především pro vhodnou volbu dávek hnojiv, přehled o stavu strojního parku nebo ochranu před napadením porostů chorobami a škůdci.

Byly popsány některé metody umožňující objektivní algoritmizaci těchto funkcí informačního systému.

Nezbytnou podmínkou automatizace informačního systému je existence vhodných norem a normativů. Získat takové údaje místní působnosti na základě obecných koeficientů a norem je možno automaticky v procesu zpracování informačního systému. Jedna z vhodných metod pro tento postup — metoda exponenciálního vyrovnávání — je v článku podrobněji popsána.

Došlo dne 12. 1. 1971

Literatura

- BAIER J., 1967, Obecné zásady vyměřování dávek hnojiv v současné soustavě hnojení. Agrochemie 7.
BROWN R. G., 1959, Statistical Forecasting for Inventory Control. Mc Graw Hill.
KUPERMANOVÁ F. M., 1961, Morfogenez rasténij. Moskva.
WIESE K. H., 1965, Exponential Smoothing — eine Methode der statistischen Bedarfsvorhersage. IBM - Fachbibliothek, Deutschland.

Adresa autora:

Ing. Jana Mindlová, Výzkumný ústav ekonomiky zemědělství a výživy, Máne-sova 75, Praha 2

XIV. MEZINÁRODNÍ KONFERENCE ZEMĚDĚLSKÝCH EKONOMŮ V MINSKU

Koncem srpna a začátkem září 1970 se konala již XIV. konference, kterou svolalo Mezinárodní sdružení zemědělských ekonomů. Vzhledem k tomu, že i českoslovenští ekonomové se aktivně podílejí na práci této asociace, bude snad prospěšné, jestliže — alespoň stručně — se zmíníme nejenom o obsahu jednání poslední konference, ale i o vývoji tohoto sdružení za jeho posledních čtyřicet let.

K založení sdružení došlo v roce 1929, když skupina anglosaských zemědělských ekonomů vystoupila s iniciativou svolat mezinárodní konferenci, a to s cílem projednat výsledky vědeckého výzkumu, výzkumných metod a národních a mezinárodních problémů v oblasti zemědělské ekonomiky a agrární politiky. Organizátorem prvního setkání byl anglický ekonom L. K. Elmhirst, který dlouhá léta byl presidentem sdružení a dosud je jejím čestným presidentem.

V průběhu 41 let se konalo celkem 14 konferencí. Počet členů v současné době činí 1900 osob z 86 zemí. Na konferenci v roce 1930 přijalo sdružení název „Mezinárodní konference zemědělských ekonomů“ a teprve na konferenci v roce 1961 dnešní název „Mezinárodní sdružení zemědělských ekonomů“.

Mezinárodní organizace zemědělských ekonomů ve svém vývoji prošla několika stadii. V období před druhou světovou válkou byla poměrně úzkou organizací vysokoškolských a vědeckovýzkumných pracovníků převážně anglosaských zemí. Na svých pěti konferencích (V Anglii, USA, Německu, Skotsku, Kanadě) se převážně zabývala problémy krizové a pokrizové situace zemědělství v západní Evropě a Severní Americe. Projednávání otázek a přístupy k jejich řešení vycházely ze zájmů kapitalistické ekonomiky. Východiska se samozřejmě hleda-

la v upevňování kapitalistických výrobních vztahů. V té době se stále častěji obracela pozornost k „ozdravení struktury zemědělství“ a k rodinné farmě.

K ideologickému střetu došlo poté, když na druhé konferenci v roce 1930 sovětsí ekonomové vyzvedli politiku kolektivizace, její nástroje a cíle, jako účinnou cestu k zásadnímu řešení problémů zemědělství. Na tento postoj se pokusili někteří západoevropští zemědělští ekonomové reagovat tím, že na třetí konferenci v roce 1934 (v Německu) vyzvedli rodinnou farmu jako základnu pro řešení situace kapitalistické vesnice. Na tehdejší ideologické střetnutí dává nejlepší odpověď současná skutečnost. Praxe je totiž vždy nejlepším soudcem správnosti ideí, vědeckých poznatků i způsobů řešení problémů. Po 40 letech buržoazní teorie a politika nadále přešlapuje v strukturálních problémech zemědělství. Naproti tomu socialistický systém zemědělství se osvědčil i v dalších zemích a sovětské kolchozní zemědělství plně prokázalo svoji životaschopnost a možnosti dalšího rozvoje. Západní zemědělští ekonomové měli možnost se o tom názorně přesvědčit na poslední konferenci v Minsku. Zde rodinná farma jako „nejefektivnější forma řešení problémů kapitalistické vesnice“ v oblasti ideových střetnutí již nebyla a ani nemohla být použita jako argument.

Rok	Země, město	Účastníci	
		počet	počet zemí
1929	Anglie, Dartington Hall Devon	50	12
1930	USA, Cornell University	300	20
1934	Německo, Bad Eilsen	170	19
1936	Skotsko, St. Andrews	220	22
1938	Kanada, Macdonald College McGill University	510	23
1947	Anglie, Dartington Hall, Devon	82	12
1949	Itálie, Stresa	271	25
1952	USA, Michigan State College, East Lansing	340	45
1955	Finsko, Otaniemi	364	38
1958	Indie, Mysore	350	55
1961	Mexiko, Cuernavaca	485	67
1964	Francie, Lyon	562	62
1967	Austrálie, Sydney	501	56
1970	SSSR, Minsk	900	57

Organizace zemědělských ekonomů si v podstatě svým složením i v poválečném období zachovala anglosaský charakter. Její pozornost se až zhruba do poloviny padesátých let soustřeďovala na problémy migrace zemědělského obyvatelstva, na elasticitu v držbě půdy, kapitálu a úvěrového systému z hlediska technického, ekonomického a sociálního vývoje, na problémy trhu a úlohy státu ve světovém obchodě, na sociologické problémy zemědělské práce a života na vesnici, na zemědělské družstevnictví v moderním státě, na ekonomické a sociální problémy pronikání průmyslu do zemědělských oblastí, na problémy technických a technologických změn v zemědělství a jejich vlivu na sféru držby půdy, velikosti zemědělských podniků a financování, na úlohu zemědělské vědy a výzkumu a jejich využití v zemědělství. V převážné míře jsou to problémy sociálně ekonomických změn, prosazujících se v poválečném období ve vyspělých kapitalistických zemích.

V padesátých letech, zejména v jejich druhé polovině, se pozornost organizace zemědělských ekonomů stále více soustřeďovala na problémy světového vývoje populace a potřeby potravin a na rozvoj zemědělství. Do popředí zájmu vstupovala problematika úlohy zemědělství v ekonomickém vývoji společnosti, ekono-

nomický růst zemědělství i uplatnění matematických metod v ekonomickém výzkumu.

Od doby vzniku asociace se však značně změnil svět. Vznikla socialistická ekonomická soustava s rozvíjející se socialistickou zemědělskou velkovýrobou, rozpad koloniálního systému uvolnil ekonomické ambice rozvojových zemí. Problémy kapitalistického zemědělství ve své podstatě však zůstaly neřešené. Tento vývoj musel nutně ovlivnit i organizaci zemědělských ekonomů. Rozšířil se počet jejích členů, zejména o další představitele zemědělské ekonomické vědy socialistických zemí a též zemí rozvojových.

Hlavním tématem jednání XIV. konference, která se konala v Minsku ve dnech 24. srpna až 2. září 1970, byla ekonomická politika, plánování a řízení zemědělského vývoje jak ve sféře mikro-, tak i makroekonomické. Jednotlivé referáty pojednávaly vždy o problematice zemědělství buď v socialistických, kapitalistických nebo rozvojových zemích. Konference probíhala v plénu, v sekcích a v diskusních skupinách. Snad nejlepší představu o náplni konference poskytneme, jestliže uvedeme témata referátů, jejich autory a autory koreferátů. Je třeba poznamenat, že účelem koreferátů bylo kritické zhodnocení hlavního referátu.

Téma	Autor	Autoři koreferátu
1. Rozvoj a plánování zemědělství v rozvojových zemích mimo socialistickou sféru	prof. dr. G. Myrdal, Švédsko	dr. B. Szikszai, MLR prof. T. Dams, NSR
2. Plánování a zásady řízení socialistického zemědělství	akad. A. Rumjancev, SSSR	prof. L. Dillon, Austrálie prof. N. Kanazava, Japonsko
3. Ekonomické plánování oblastí uvnitř země: cíle, metody, těžkosti, výsledky	prof. J. G. Waardenburg, Holandsko	dr. L. Folkesson, Švédsko
4. Mezinárodní ekonomická politika v oblasti pomoci a obchodu	dr. S. K. Dey, Indie	P. C. Druce, Austrálie, G. R. Purnell, Kanada
5. Současné výsledky v plánování zemědělských podniků v západní Evropě a Severní Americe	prof. dr. E. Reisch, NSR	prof. dr. R. Manteuffel, PLR
6. Metody ekonomické analýzy velkých zemědělských podniků v SSSR	prof. S. Sergějev, SSSR	dr. J. Dawson, Kanada
7. Programování organizace velkých zemědělských podniků v SSSR	prof. R. Kravčenko, SSSR	dr. J. Dawson, Kanada
8. Problémy financování intenzifikace a zvětšování zemědělských podniků v západní Evropě	I. G. Reid, Anglie	prof. dr. G. Gaetani-Angona, Itálie
9. Kritéria mezinárodního financování rozvoje zemědělství	W. A. Wapenhaus, Mezinárodní banka pro obnovu a rozvoj	prof. L. Joy, Anglie
10. Zemědělství ve spojení s problémy peněžními a politikou	dr. G. Post, Kanada	dr. U. Koester, NSR
11. Metodologie tvorby cen zemědělských výrobků, historie cen v SSSR	prof. I. Lukinov, SSSR	dr. F. Shefrin, Kanada
12. Mezinárodní obchodní politika a zemědělství	prof. dr. D. C. Sisler, USA	prof. dr. H. Kraal, Holandsko
13. Mezinárodní dohody v oblasti zboží: úkoly, typy, úspěchy, nedostatky	dr. G. Blau, FAO	dr. G. A. Hidcocks, Kanada
14. Referáty shrnující diskusi	dr. D. R. Bergman, Francie dr. S. R. Sen, Indie dr. E. M. Ojala, FAO akad. P. Lobanov, SSSR	

Jedno plenární zasedání je již tradičně věnováno problematice zemědělství pořádající země. V rámci symposia o ekonomice sovětského zemědělství vystoupil akademik P. Lobanov, prezident Vsesvazové akademie zemědělských věd a předseda organizačního výboru konference, V. Mackievich, ministr zemědělství SSSR, předseda kolchozu D. Gorin, ředitel sovchozu D. Angelev,

akademik S. Skoropanov, ministr zemědělství BSSR, Ch. Džalilov, ředitel Výzkumného ústavu zemědělské ekonomiky Uzbecké SSR. Ekonomové hostující země připravili pro účastníky konference poměrně rozsáhlou publikaci o dosavadním vývoji a současných otázkách sovětského zemědělství (v ruské a anglické verzi). Referáty na symposiu, uvedená publikace a exkurze do kol-

chozů a sovchozů (stejně jako exkurze po SSSR po skončení konference) umožnily i méně zasvěceným účastníkům se poměrně dobře seznámit s problematikou sovětského zemědělství.

Socialistické země zatím neměly v této asociaci patřičné zastoupení, a to ani pokud jde o počet členů, ani pokud jde o zastoupení v řídicích orgánech, a tím tedy neměly dostatečnou možnost ovlivňovat náplň konferencí. XIV. konference v Minsku v tomto směru znamenala značný obrat. Sovětští ekonomové i ekonomové ostatních socialistických zemí výrazným podílem ovlivnili jak plenární jednání, tak i jednání v sekcích a v diskusních skupinách. Zahraniční účastníci se měli možnost seznámit s obecnými zásadami ekonomické teorie hospodářské politiky i praktickými výsledky zemědělství pořádající země jak prostřednictvím přednesených referátů, tak i návštěvou socialistických zemědělských podniků.

Mnohokrát se zdůrazňovalo, co je hlavním posláním konference — nemělo jít o polemiku mezi marxistickými a buržoazními ekonomy za každou cenu, ale spíše o výměnu těch poznatků, které by mohly být užitečné pro všechny účastníky konference. Je třeba říci, že to byli právě někteří západní ekonomové, kteří tento princip narušili. Nejvýrazněji se to projevilo u prof. J. Dillona (Austrálie) při jeho hodnocení referátu akademika Rumjanceva a u dr. Bergmanna (Francie) v jeho závěrečném hodnotícím projevu. Nesouhlas s jejich vystoupeními vyslovili nejenom sovětští ekonomové a ekonomové z rozvojových zemí. Nejenom v tomto případě, ale i v diskusních skupinách se velmi zřetelně ukázalo, co to znamená, že země-

dělská ekonomika je vědou společenskou a že bezprostředně souvisí s hospodářskou politikou dané země.

Zemědělství ekonomové z ČSSR se konference Mezinárodního sdružení zemědělských ekonomů zúčastnili poprvé až v roce 1964 ve Francii (prof. F. Lom a prof. J. Tauber). Jednání v Minsku se zúčastnila dvanáctičlenná skupina (ing. F. Kord, prof. J. Kabrhel, prof. F. Lom, prof. C. Lédl, ing. J. Kunc, ing. J. Matoušek, dr. E. Palasthy, ing. J. Krkoška, ing. J. Horniecký, ing. J. Stýblo, ing. J. Korbíni a doc. D. Choma). S diskusním příspěvkem na plenárním zasedání vystoupil vedoucí skupiny ing. F. Kord — mluvil o problémech územního ekonomického vyrovnání v ČSSR. Ostatní účastníci se aktivně podíleli na jednání v sekcích a diskusních skupinách. Skupina připravila a dala k dispozici účastníkům konference podrobný písemný materiál o výsledcích zemědělské politiky v ČSSR v letech 1945—1970 (v angličtině a v ruštině).

Zejména o těchto možnostech seznamování zemědělských ekonomů a celého světa s výsledky našeho zemědělství by bylo zapotřebí včas uvažovat už nyní, neboť se ukazuje, že je to metoda nejúčinnější (vzhledem k naší velmi omezené účasti na příštích konferencích, zejména budou-li se konat na jiných kontinentech). Měli bychom se snažit, aby zejména ekonomové v rozvojových zemích měli daleko větší představu o tom, o čem u nás v zemědělství v minulosti šlo, k čemu jsme dospěli a o co se snažíme. A pozitivních výsledků, s nimiž se můžeme pochlubit i na mezinárodním fóru, není přece v našem socialistickém zemědělství málo.

Doc. ing. Dimitrij Choma, CSc., Vysoká škola ekonomická, Praha, prof. Jaroslav Kabrhel, Vysoká škola politická ÚV KSČ, Praha

Z. XIII. MEZINÁRODNÍ KONFERENCE ZEMĚDĚLSKÝCH EKONOMŮ

V Londýně vyšel v roce 1969 knižní sborník ze XIII. mezinárodní konference zemědělských ekonomů, konané v australském Sydney pod názvem Ekonomové a zemědělci v rychle se měnícím světě. Na této konferenci byly hlavními tématy tři okruhy otázek: aspekty ekonomiky a řízení zemědělské výroby, aspekty marketinku a zahraničního obchodu se zemědělskými výrobky a aspekty ekonomického růstu a rozvoje. Vzhledem k důležitosti projednávaných témat uvedeme zkrácené výtahy z některých referátů.

O organizaci a hlavních směrech zemědělského výzkumu v SSSR referoval dr. Ku v š i n o v. Uvedl, že zemědělský ekonomický výzkum má v SSSR k dispozici hustou síť vědeckých a vědecko-provozních institucí. Tato síť se skládá z 22 všesvazových a 9 republikových ústavů, 79 oborových a regionálních výzkumných ústavů, 111 státních zemědělských pokusných stanic a 160 normotvorných stanic. Výzkumná práce je koordinována ministerstvem zemědělství a Všesvazovou akademií zemědělských věd. Otázky organizace a ekonomiky jsou koordinovány Všesvazovým vědecko-výzkumným ústavem zemědělské ekonomiky. V současné době jsou hlavními objekty zemědělského ekonomického výzkumu:

- ekonomické základy intenzifikace zemědělské výroby;
- specializace zemědělské výroby a soustava hospodaření v podmínkách různých zón;
- opatření ke zvýšení ekonomické efektivity rozvoje zemědělství;
- vlastní náklady a rentabilita podniků;
- ekonomika výroby jednotlivých výrobků;
- vědecká organizace práce a principy odměňování;
- výzkum jednotného informačního systému, potřebného k optimalizaci plánování.

O současném stavu ekonomického výzkumu v americkém zemědělství referoval C. B a k e r. Středem pozornosti ame-

rických ekonomů je operační výzkum, zahrnující použití lineárního dynamického programování, konstrukci modelů založených na teorii her a vytváření různých simulačních modelů. Tento výzkum úzce navazuje na vývoj teorie chování zemědělských podniků a současně hledá možnosti aplikace některých jednodušších modelů při plánování zemědělských programů. Velká pozornost je věnována též výzkumu metod řízení. Byla vypracována řada studií o meziodvětvových a mezioblastních vztazích. Jsou též zkoumány možnosti substituce jednotlivých zemědělských produktů. Po absolvování modernizace zemědělství je v menším měřítku používáno input-output modelů.

O hlavních faktorech produktivity práce v zemědělství promluvil další americký ekonom J. Mellor, který zdůraznil úzkou souvislost produktivity práce s výší dosahovaných důchodů. V zemích s vysokou hladinou osobních důchodů vykonává růst ceny práce ekonomický tlak na proces snižování potřeby práce. Produktivita práce jako dvourozměrná produkční funkce (celková výroba a množství vynaložené práce) je determinována ostatními inputy — půdou a jinými základními prostředky na straně jedné a úrovní technologie na straně druhé. Růst produktivity práce v USA se sice projevuje v neustálém poklesu počtu odpracovaných hodin a v růstu důchodů, avšak poptávka po zemědělských produktech a nabídka výrobních inputů vedla k relativnímu snížení cen

zemědělských produktů, které snížilo vliv technologických změn na důchody farmářů.

O změnách ve sféře směny zemědělských produktů v kapitalistických státech referoval J. S. Marsch. Rozvoj smluvního způsobu odbytu zemědělských výrobků má vliv na změny ve vlastnických vztazích a způsobech pronájmu. Tradiční typ rodinného zemědělského podniku se všemi rozhodovacími pravomocemi se modifikuje na takový typ organizace zemědělství, v němž část rozhodovacích pravomocí přebírá odběratelská či dodavatelská sféra průmyslu. Proces intenzifikace a specializace zemědělství vyžaduje stále větší potřebu kapitálu, který získávají zemědělci z nezemědělského sektoru cestou smluvního odbytu zemědělských produktů určité kvality. Existuje celá řada modifikací obytných smluv včetně technického poradenství. V případech, že smlouvy jsou výhodnější pro koncentrovanější zpracovatelský průmysl, snaží se stát intervenčními opatřeními překonat nerovnoprávné postavení partnerů na zemědělských trzích.

Referát o nových prvcích v plánování socialistického zemědělství v SSSR přednesl G. Vorobjov. Ekonomická reforma prováděná v zemědělství od roku 1965 má tyto hlavní rysy:

a) zvyšuje se vědecká úroveň plánování zemědělské výroby v souladu s požadavky objektivních ekonomických zákonů socialismu,

b) dochází k efektivní kombinaci centralizovaného plánového řízení s místní iniciativou,

c) zavádějí se opatření k rozvinutí ekonomické iniciativy k rozšíření samostatnosti kolchozů a sovchozů, k rozšíření kooperace mezi socialistickými podniky a k posílení demokratických základů řízení kolchozů a sovchozů,

d) vypracovávají se dlouhodobé plány státního nákupu zemědělských výrobků,

e) systematicky se začínají využívat ekonomické nástroje řízení zemědělských podniků.

O potřebě integrace technického a ekonomického výzkumu přednášel prof. Heady. Meziobvětvový výzkum mezi ekonomickou a technickou vědou je potřebný jak pro optimalizaci rozhodování zemědělských výrobců, tak pro možnosti jeho aplikace v koncepcích regionálního ekonomického rozvoje a v národohospodářském plánování. Ekonomické modely mohou doprovázet výsledky technického výzkumu a formou technicko-ekonomických koeficientů mohou být vodítkem pro rozhodování řídicích orgánů a alokaci zdrojů na podnikové, regionální

i národní úrovni. Předpokladem úspěšné integrace výzkumu je, aby základní koncepce ekonometrie a biometrie na sebe úzce navazovaly.

Prognostická činnost byla tématem příspěvku indického zástupce R. Křišna, který uvedl, že prognostické práce jsou důležitou součástí perspektivních plánů. Z metodologického hlediska se rozlišují tři druhy projekcí: projekce založené na úvahách, jednoduché statistické technice a na ekonometrických modelech. Dosud bylo sestrojeno více modelů zabývajících se poptávkovou funkcí. Po přehledu dosavadních modelů nabídkové funkce, aplikované na problematiku rozvojových zemí, apeloval R. Křišna na možnosti využití projekcí výroby v USA a SSSR, i když mají ve své konstrukci řadu nedostatků. Je třeba vyvinout model pro prognózu nabídky zemědělských produktů, jehož hlavními konstrukčními prvky by byly:

- a) funkce osevních ploch,
- b) cena determinující funkce,
- c) výnosové funkce.

Problematikou utváření kapitálu v zemědělství se zabýval P. Sandoval, který zdůraznil velký význam úvěru a průmyslového kapitálu v procesu rozvoje zemědělství. V zemědělství připadá na jednoho pracovníka více kapitálu než v nezemědělském sektoru. Kromě jiných faktorů je tento jev důsledkem vyšší míry úspor zemědělců proti jiným odvětvím národního hospodářství. Důchodová pozice zemědělců vede k rozšiřování výroby, k substituci práce kapitálem a ke zvyšování výroby na pracovníka.

Problémy horizontální integrace v zemědělství byly tématem referátu D. Bergmanna, který zdůraznil, že volný prodej zemědělské půdy jen zřídka zajišťuje efektivní slučování zemědělských podniků a často dochází k neracionální alokaci půdy. V procesu slučování zemědělských podniků sehrávají v kapitalistických státech rozhodující úlohu kapitálově silnější podnikatelé. Přes klesající důležitost půdy jako faktoru výroby zůstává půda hlavní složkou základních prostředků, a proto by mělo být snahou vytvořit racionální systém pachtu, ale bez větší ekonomické síly vlastníků zemědělské půdy. Za hranice velikosti zemědělských podniků označil D. Bergmann kritéria nižší míry zisku a obtížnost kontroly výrobních procesů.

K možnostem zkvalitnění zemědělských trhů a marketinku v rozvojových zemích zaměřil svou přednášku brazilský zástupce R. Paiva. V rozvojových zemích záleží úspěšné zavedení nových marketinkových způsobů na úrovni samotného

zemědělství a též na určitých charakteristikách spotřebitelského trhu a celé ekonomiky. Vzhledem k těmto závislostem je nutné, aby zlepšování marketingových metod bylo v souladu se zlepšeními v jednotlivých sektorech, jinak by mohlo docházet k ekonomickým ztrátám. Prvořadými úkoly státu by mělo být zlepšení dopravy, zavedení účinného úvěrového systému, zkvalitnění marketingové informace a zlepšení vzdělávacích programů jak u zemědělců, tak i u odběratelů zemědělských produktů.

O významu reklamy na amerických zemědělských a potravinářských trzích přednášel marketingový odborník K. Ogren. V roce 1966 vydaly korporace potravinářské firmy na reklamu 2 mld. dolarů. Většinu výdajů na reklamu (přes 65 % v r. 1964) vydávají podniky potravinářského průmyslu, přibližně 30 % z celkového množství vydávají podniky maloobchodu a 5 % velkoobchod. V poslední době vydávají větší množství finančních prostředků na reklamu i zemědělci, kteří realizují svou produkci prostřednictvím družstev. Na výzkumné a vývojové programy v potravinářském průmyslu se ročně vydává 150–200 mil. dolarů.

Mezinárodní obchod a marketingové problémy se vztahem k regionálním a jiným dohodám byly tématem referátu západoněmeckého ekonoma T. Dampse, který se pokusil o zevšeobecnění požadavků rozvojových zemí v oblasti mezinárodního obchodu:

1. všeobecné zlepšení podmínek obchodu,

2. zrovnoprávnění podmínek všech rozvojových zemí a zrušení preferenčních systémů některých méně vyvinutých zemí,

3. zavedení ochranných tarifů proti dovozu z průmyslových zemí bez reciprocity,

4. odstranění protekcionismu ze zemědělské politiky v průmyslově vyspělých zemích.

K problémům zahraničního obchodu se zemědělskými výrobky a národní restriktivní politice byla zaměřena přednáška kanadského zástupce W. J. Andersona. Úroveň ochrany zemědělství ve vyspělých zemích na začátku šedesátých let byla odhadnuta na 13–43 %. Řada restriktivních opatření v obchodu, chránící domácí produkci, a dotační a subvenční politika vedla k růstu nákladů v zemědělství a ke zpomalení ekonomického růstu. Později přišly snahy liberalizovat zemědělský obchod, které vyústily v návrhu na dohody v zemědělském obchodu a na společnou politiku řízení

zahraničního obchodu se zemědělskými výrobky. Tato politika zahrnuje koncesní prodeje, dohody o způsobech prodeje jednotlivých výrobků, tarifní omezení, exportní subvence a výběrové devalvace měn. W. J. Anderson se dále zabýval výhodami a nevýhodami koncesního obchodu jako formy pomoci rozvojovým zemím.

K aspektům tvorby zemědělské politiky promluvil britský zástupce L. Joy. Podle jeho názoru efektivní zemědělská politika vyžaduje:

- a) identifikace hlavních alternativ,
- b) výběr optimální politiky, založené na předpovědi výsledků této politiky,
- c) přiměřený vývoj výsledků v relaci k cílům politiky.

Hlavním nedostatkem zemědělské politiky bývá nezdár formulovat diagnózu bariér zemědělského rozvoje. Zlepšení efektivnosti zemědělské politiky vyžaduje regionální přístup k plánování zemědělství. Základním předpokladem úspěšného plánování je dostatek kvalifikovaných odborníků, kteří mají fundované znalosti v ekonomické analýze, přípravě programu a v předvídání dopadu programu na rozvoj zemědělství.

Analýzou forem potravinářské pomoci rozvojovým zemím se na konferenci zabýval indický zástupce V. M. Dandekar. Půjčky poskytované v méně rozvojové země vedou k četným problémům ekonomickým, finančním a politickým a nejsou proto doporučovány. Více žádoucí se ukazuje půjčka v méně poskytující země. Při této formě jsou však obtíže v tom, zda rozvojové země tuto formu akceptují. V současné době převládá v rozvojových zemích pomoc potravinami na dotačním základě a vlády rozvojových zemí tuto pomoc i obdobným způsobem distribuují, což pomáhá současně podpořit místní rozvojové programy.

Zástupce organizace FAO H. Ergas měl referát na téma Faktory ovlivňující tok a produktivitu kapitálu v zemědělství. Prísun kapitálu do zemědělství záleží na úrovni důchodů, na sklonu k úsporám a na kapacitě zemědělského sektoru, která je podmíněna technickými, ekonomickými a sociálními podmínkami v zemědělské výrobě. Demografická struktura je rovněž jednou ze základních determinantů toku kapitálu a jeho produktivity. V hustě zalidněných oblastech je větší ekonomický tlak na hospodářský růst a tím i na formování kapitálu. Důležitým faktorem je i politika, která ovlivňuje povahu a stabilitu systému a má možnost intervenční. Zvláště byla analyzována otázka formování kapitálu v rozvojových zemích.

Návrh na nový program organizace vzdělání, vědy a výzkumu v rozvojových i vyspělých zemích přednesl indický expert R. Sen :

1. je třeba zvýšit zdroje pro zemědělskou vědu, ekonomický výzkum i sociologii jak ve vyspělých, tak i v rozvojových zemích,

2. měla by být vytvořena návaznost výzkumu ve vyspělých zemích na výzkumnou základnu v rozvojových zemích nejen na úrovni universit a výzkumných ústavů, ale i v oblasti regionálního výzkumu, vzdělání a poradenských služeb,

3. je třeba zajistit vytváření takových skupin expertů, jejichž práce by mohla mít charakter interdisciplinárního výzkumu,

4. organizace výzkumu by měla umožňovat operativní přesuny vědeckých pracovníků uvnitř vědecko-výzkumné základny.

Knižní sborník z XIII. mezinárodní konference přináší přehled nejen všech hlavních referátů, ale i záznam koreferátů a diskuse k jednotlivým dílčím tematům. Vzhledem k významu konference a bohatství materiálů bude knižní sborník jistě užitečným zdrojem studia zahraniční zemědělské ekonomiky.

Ing. Slavoj Česáný, Ústav vědeckotechnických informací, Slezská 7, Praha 2

VÝBĚR KNIŽNÍCH PUBLIKACÍ

Zahraničí

- Adam A.: Niektoré problémy ekonomickej kybernetiky. Soubor přednášek, VŠE Bratislava, 1965
- Beer, Stafford: Kybernetika a řízení. Svoboda, Praha, 1966
- Bertalanffy von L.: Allgemeine Systemtheorie. Deutsche Universitätszeitung, č. 5 a 6, 1957
- Boulding K.: Toward a General Theory of Growth. General Systems, I, 1966
- Brillouin L.: Science and Information Theory. Academic Press, New York, 1963
- Bross I. D.: Kritéria rozhodovania. SVTL, Bratislava, 1968
- Cooper L.: New Perspectives in Organization Research. Mc Graw Hill, 1965
- Copi I. M.: Symbolic Logic. Mc Millan, New York, 1964
- Court Hare van J.: Systems Analysis, z knihy Progress in Operation Research. J. Wiley & Sons, New York, 1964
- Černjak J. I.: Razrabotka sistěmy ekonomičeskoj informacii. Sborník: Sistěmy ekonomičeskoj informacii, Nauka, Moskva, 1967
- Dale E.: The Great Organizers. Mc Graw Hill, New York, 1961
- Drucker P.: The Practice of Management. Mercury Books, New York, 1961
- Fayol H.: General and Industrial Management. Pitman Publishing Corp., 1949
- Forrester W. J.: Industrial Dynamics. Massachusetts Institute of Technology, 1961
- Gäfigen G.: Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung. J. C. B. Mohr, Tübingen, 1963
- Godunov A. A.: Vvedenia v teoriju upravlenija. Ekonomika, Moskva, 1967
- Greenwood F.: Managing Systems Analysis Function. American Management Association, New York, 1968
- Greniewski H.: Kybernetika a ekonomické modely. The Review of the Polish Academy of Science, 1959
- Guire Mc J. W.: Interdisciplinary Studies in Business Behavior. Cincinnati, Ohio, 1962
- Hall A. D. - Fagen R. E.: Definition of System. General Systems I, sv. 18, 1956
- Koontz H. - O'Donell: Principles of Management. Mc Graw-Hill Book, New York, 1964
- Kravčenko R. G.: Ekonomiko-matěmatičeskiye modeli zadač po selskomu chozjajstvu. Ekonomika, Moskva, 1965
- Lange O.: Úvod do ekonomické kybernetiky. Academia, Praha, 1967
- Langefors B.: Theoretical Analysis of Information Systems. Student litteratur-Lund Sweden, 1968
- Langefors B.: Directive Information for Systems Control. Separát, Sweden, 1968
- Nelidov I. E. - Nikonova L. Č.: Kibernetika i ekonomičeskaja robota v promyšlennosti. Ekonomika, Moskva, 1967
- Němčinov V. S.: Ekonomičeskaja informacija. Nauka, Moskva, 1967
- Nesterov N. G.: Kibernetika i selskoe chozjajstvo. Znanie, Moskva, 1966
- Novik I. B.: Složnyje sistěmy upravlenija. Naukova dumka, Kijev, 1965
- Novik I. B.: O modelirovanii složnych sistěm. Mysl, Moskva, 1965
- Optner S. L.: Systems Analysis for Business Management. Prentice Hall, 1960
- Richardson E. G.: Clasification Theoretical and Practical. New York, 1901
- Starr M. K.: Production Management Systems and Synthesis. Prentice Hall, 1965

- Vincent W.: Communication and Coordination in State Farm Management. Federal Extension Service, Michigan, 1965
- Wilson I. G. - Wilson M. E.: Information, Computer and System Design. New York, 1965

Československo

- Ehleman J. - Šíma V.: Činitelé ovlivňující ekonomickou efektivnost zpracování ekonomických informací. Studijní materiál VÚSÚ, č. 17, Praha, 1968
- Habr J.: Jednoduché optimalizační modely pro ekonomickou praxi. SNTL, Praha, 1966
- Kent A.: Základy mechanizácie priestupku informácií. SVTL, Bratislava, 1966
- Klír J. - Valach M.: Kybernetické modelování. SNTL, Praha, 1965
- Král M.: Věda a řízení společnosti. Svoboda, Praha, 1967
- Kryka M.: Zjišťování spolehlivosti hromadných ekonomických dat. Habilitační práce, Praha 1964
- Kýn O. - Pelikán P.: Kybernetika v ekonomii. SNPL, Praha, 1965

- Neumann J.: Příspěvek k teorii organizovaných soustav. Sborník VŠZ v Č. Budějovicích
- Pelikán P.: Člověk a informace. Svoboda, Praha, 1967
- Píček J.: Zemědělská ekonomika. Praha, 1969
- Poletajev I. A.: Kybernetika. SNTL, Praha, 1961
- Rezníček J.: Moderní metody řízení v soudobém kapitalismu. Svoboda, Praha, 1966
- Schenk Z.: Organizační modely. Svoboda, Praha, 1967
- Schenk Z.: Obecný model pro rozlišování nutných informací na jednotlivých stupních řízení od informací ostatních. Multar, Praha, 1966
- Smola S.: Úvod do teorie organizace. Svoboda, Praha, 1966
- Spirit J.: Ekonomika využití a technika realizace vědeckých, technických a ekonomických informací v rozvoji československé vědy a techniky. Kandidátská disertační práce, 1964
- Stříženc M.: Kybernetika a její využití. ČSAV, 1965
- Vlček J.: Ekonomická informace. SNTL, Praha, 1966
- Zeman J.: Poznání a informace. ČSAV, 1962
- Zieleniewski J.: Teorie organizace a řízení. Svoboda, 1967

VÝBĚR ČLÁNKŮ Z ČASOPISŮ

Československo

- Čestnější A.: Možnosti použití exaktních metod v oborovém řízení strojírenských podniků. Podniková organizace č. 104, 1966
- Grolig A.: Klasifikace ukazatelů a jejich funkce. Zemědělská ekonomika č. 7, 1965

- Habr J.: Systémové programování. Statistika a demografie, Praha, 1965
- Husák F.: K problémům nové techniky v řízení. Podniková organizace č. 10, 1965
- Pilišek V.: Základy vědeckého řízení zemědělství. Zemědělská ekonomika, 1967

REFERÁTY ZE SYMPOSIÍ

- Cloot P. L. - Sutton-Smith C. N.: Management Use of Displays in Critical Path Analysis. Přednáška na kongresu IFIP, Edinburg, 1968
- Kasselt H.: Zapominajuščeje ustrojstvo v sistěme rešenij i informacij dlja gosudarstvennogo planirovanija i rukovodstva selskim chozjajstvom i piščevoj promyšlennosti. Referát na sympoziu o využití ekonomicko-matematických metod v zemědělství, Varšava, 1967

- Krylatych E.: O sistěmě ekonomiko-matematičeskich modělej dlja optimalnogo planirovanija selskogo chozjajstva. Referát na sympoziu o využití ekonomicko-matematických metod v zemědělství, Varšava, 1967
- Lindenau H.: O sistěmě ekonomiko-matematičeskich modělej v gosudarstvennom planirovanii selskogo chozjajstva i piščevoj promyšlennosti GDR. Referát na sympoziu o využití ekonomicko-matematických metod v zemědělství, Varšava, 1967

Miftachov CH.

Mezikolchozní stavební organizace jako forma výrobní kooperace kolchozů

V r. 1969 se v SSSR nacházelo 2777 mezikolchozních stavebních organizací, 699 podniků na výrobu stavebního materiálu, 252 výkrmů pro skot a prasata, 567 velkodrůbežáren, velký počet elektrostanic, opraváren, podniků na zpracování zemědělských produktů apod. Efektivnost hospodářské činnosti stavebních organizací. Organizování mezikolchozních stavebních organizací likvidovalo sezónnost v zemědělském stavebnictví, plánovitě koncentruje materiálně technické rezervy a pracovní síly. Celkový objem stavebně montážních prací těchto organizací se zvýšil ze 407,6 mil. rublů v r. 1960 na 1749,1 mil. rublů v r. 1969, tj. 4,3krát. Mezikolchozní stavební organizace uskutečňují výstavbu v zásadě pro kolchozy, mimoto realizují výrobní a kulturně bytové objekty pro státní organizace, zčásti pro sovchozy, jakož i pro samotná mezikolchozní sdružení. Objem jejich činnosti pro kolchozy se zvýšil z 249,5 mil. rublů v r. 1960 na 1322,3 mil. rublů v r. 1968, tj. 5,3krát.

— 1970, *Vopr. ekonomiki* č. 6, str. 108-112

Szemberg A.

Dynamika výroby jako kritérium diferenciacie zemědělských podniků

Ze zjišťování změn hodnoty zemědělské produkce v období 1962—1967 je vyvozována též o ekonomické diferenciaci malých a velkých zemědělských závodů. Hlavní závěr výzkumu: zemědělské závody jsou v současné době silně diferencovány. Ačkoliv převládá skupina rozvíjejících se zemědělských závodů, přesto existuje značný podíl zemědělských závodů se stagnující výrobou a menší skupina hospodářství s degresním charakterem zemědělské výroby. Zdrojem exaktních údajů byly materiály získané anketou Výzkumného ústavu zemědělské ekonomiky v letech 1962 a 1967 u 3303 zemědělských závodů.

— 1970, *Zagadnienia ekonomiki rolnej* č. 4, str. 41-53, 6 tab.

Bentlewska K.

Příspěvek k analýze progresu zemědělské daně

Průzkum progresu zemědělské daně při rozšíření výměry zemědělské půdy u zemědělských závodů. Základem analýzy byla funkční závislost mezi úrovní hrubého důchodu a výměrou hospodářství. Bylo zjištěno, že progres zemědělské daně se nezvyšuje s výměrou hospodářství. Progres pozemkové daně se jeví jako faktor regulující hladinu důchodů přepočtených na 1 pracovní den podle různých skupin hospodářství, přičemž větší zemědělské závody mají určité menší výhody. Zjištěna byla rovněž nižší závislost mezi náklady práce v zemědělských závodech a bonitou půd, která podle názoru autora je způsobena prostředky diferenciacie podle přírodních podmínek.

— 1970, *Zagadnienia ekonomiki rolnej* č. 4, str. 55-74

Brzóska M., Grochowski Z., Wiśniewski L.

Kapitálový koeficient čisté produkce v zemědělství

Je analyzován kapitálový koeficient (kapitál : produkt) v zemědělství, potravinářském průmyslu i v ostatních odvětvích národního hospodářství v období let 1960—1968. Změny kapitálového koeficientu jsou porovnávány s vývojem stejného ukazatele v ostatních socialistických zemích. Indexy byly kalkulovány pro průměrnou, mezní a investiční úroveň kapitálu ve vztahu k národnímu důchodu anebo čistým produkcím jednotlivých sektorů. Průměrný kapitálový koeficient v polském zemědělství byl v období 1960—1968 přibližně na nezměněné výši — 3,6 — a byl vyšší než v celém národním hospodářství (2,7). Koeficient dosažený v potravinářském průmyslu byl vyšší — 3,0, ale s klesající tendencí v posledních letech.

— 1970, *Zagadnienia ekonomiki rolnej* č. 5, str. 3-32

Náklady živé práce se v období let 1960—1969 snížily o 27,2 % a náklady práce zhmotněle se zvýšily o 26,3 %. Ve struktuře nákladů v roce 1960 činil podíl práce zhmotněle 27,5 %, v roce 1968/69 již 39,6 %. Roční tempo úbytku práce živé a vzrůstu práce zhmotněle bylo 2,8 %, přičemž celkové náklady práce živé a zhmotněle na jednotku produkce se snížily celkem o 12,6 % (ročně o 1,5 %). Reálná odměna na 1 den práce se zvýšila o 25 % ze 60,4 zl. na 75,5 zl., což při úbytku živé práce na jednotku produkce o 27,2 % znamenalo pokles podílu živé práce na jednotku produkce o 9,3 % (z 62,2 zl. na 56,5 zl.) — četne statistické údaje o změnách ve struktuře nákladů u jednotlivých zemědělských výrobních průběhů let 1960—1969.

— 1970, *Zagadnienia ekonomiki rolnej* č. 5 (dodatek), str. 159

Kowalczyk B.

Požadavky zemědělců na způsoby obohacování koncentrovaných krmiv

Vzhledem k intenzifikaci živočišné výroby se zvyšuje poptávka po koncentrovaných krmivech s vyšším obsahem proteinu. Nákup průmyslových krmiv byl až do současné doby jediným způsobem uspokojení poptávky zemědělci. Je diskutován problém možnosti zásobování zemědělců pouhými koncentráty, pomocí nichž by si zemědělci sami vyráběli krmné směsi. Při průzkumu mínění zemědělců bylo zjištěno, že ti to preferují nákup již hotových průmyslových krmiv, která jsou lepší a lacinější než při výrobě v zemědělských závodech. Pouze menší část zemědělců byla opačného názoru.

— 1970, *Zagadnienia ekonomiki rolnej* č. 5, str. 121-133

Kaminski W.

Kritéria optimální alokace investic v zemědělství, potravinářském průmyslu a v zemědělském obchodu

Teoretický a metodologický pokus o analýzu proporcí investic v zemědělství, potravinářském průmyslu a zemědělském obchodu. Cílem je optimalizovat interní strukturu investic a zajistit tak harmonizaci a efektivní rozvoj zemědělsko-potravinářského komplexu. Speciální pozornost je věnována specifickému charakteru rozhodování o investicích zejména z hlediska nutnosti jejich koordinace na makro- a mikroúrovni. Při optimalizaci investic bylo použito těchto kritérií: 1. rovnováha mezi systémy zúčastněných odvětví; 2. dynamická optimalizace systémů; 3. optimalizace speciálního systému alokace; 4. vliv kapitálové absorpce výroby; 5. vliv jiných faktorů než těch, které jsou důsledkem investic; 6. vliv strukturálních faktorů.

— 1970, *Zagadnienia ekonomiki rolnej* č. 6, str. 3-15

Lastowiecki K.

Cenové nůžky mezi výrobky prodávanými a nakupovanými vesnickým obyvatelstvem v letech 1965—1969

Jsou diskutovány dva okruhy problémů: indexy cen zemědělských výrobků prodávaných vesnickým obyvatelstvem, indexy spotřebního zboží a služeb nakupovaných touto skupinou obyvatelstva a dále cenové relace mezi zemědělskými výrobky a nakupovanými výrobními prostředky a službami u samotných zemědělců. Jsou uvedeny též metodologické problémy formulace kalkulace cenových indexů. Tempo růstu cen zemědělských výrobků prodávaných vesnickým obyvatelstvem bylo vyšší tempo růstu cen zboží a služeb nakupovaných vesnickým obyvatelstvem. Index cen zemědělských výrobků byl v období 1965—1969 100,3 %, zatímco index cen zboží a služeb nakupovaných vesnickým obyvatelstvem byl 102,1 %.

— 1970, *Zagadnienia ekonomiki rolnej* č. 6, str. 33-54

ОБСАН

Svoboda K.: K problémům automatizace informačních systémů v zemědělství	185
Machoňová J.: Systémová analýza a automatizovaný systém řídicích informací	187
Machoňová J.: Rozhodování v podmínkách zemědělství s redukovánými informacemi	197
Sobínová Z.: Formalizovaný popis informačního systému z hlediska racionalizace jeho zpracování na samočinném počítači	211
Fejtková H., Sobínová Z.: Tvorba a popis automatizovaných systémů řídicích informací pro chov skotu a prasat	223
Mindlová J., Slačálek J.: Perspektivy tvorby automatizovaných řídicích systémů v oblasti rostlinné výroby	237
Mindlová J.: Prognostické funkce informačního systému pro řízení rostlinné výroby a problémy jejich automatizace	247
<i>Z vědeckého života</i>	
Choma D., Kabrhel J.: XIV. mezinárodní konference zemědělských ekonomů v Minsku	257
<i>Recenze</i>	
Czesaný S.: Z XIII. mezinárodní konference zemědělských ekonomů	261
<i>Bibliografie</i>	265
<i>Přílohy</i>	
Statistické přehledy o čs. a zahraničním zemědělství (Příjmy a vydání domácností družstevních rolníků a dělníků) Použití ekonomicko-matematických metod při řízení zemědělství (Stanovení optimální struktury živočišné výroby v JZD)	

СОДЕРЖАНИЕ

Свобода К.: Проблемы автоматизации информационных систем в сельском хозяйстве (185). — Махонев Я.: Системный анализ и автоматическая система ведущей информации (187). — Махонев Я.: Принятие решений в условиях сельского хозяйства с редуцированной информацией (197). — Собинова З.: Формализованное описание системы информации с точки зрения рационализации ее обработки с помощью электронно-вычислительной машины (211). — Фейткова Г., Собинова З.: Образование, описание и экономическая оценка автоматизированной системы ведущей информации для разведения крупного рогатого скота и свиней (223). — Миндлова Я., Слачале И.: Перспективы образования автоматизированных руководящих систем в области растениеводства (237). — Миндлова Я.: Прогностические функции информационной системы руководства растениеводством и проблемы их автоматизации (247). — Из научной жизни — Хома Д., Кабрел И.: XIV Международная конференция экономистов по сельскому хозяйству в Минске (257). — Рецензия — Чесаный С.: О XIII Международной конференции экономистов по сельскому хозяйству (261). — Библиография (265). Приложения: Статистические сводки о чехословацком и зарубежном сельском хозяйстве (Приходы и расходы семей крестьян — членов кооператива и рабочих). Применение экономическо-математических методов в управлении сельским хозяйством (Определение оптимальной структуры животноводства в ЕСХК)

CONTENT

Svoboda K.: On the Problems of Information Systems Automation in Agriculture (185). — Machoňová J.: System Analysis and Automated System of Directing Information (187). — Machoňová J.: Decision-Making under Agricultural Conditions with Reduced Information (197). — Sobínová Z.: Formalized description of Information System (211). — Fejtková H., So-

bínová Z.: Formation, Description and Economic Evaluation of Systems of Directing Information for Cattle and Pig Breeding (223). — Mindlová J., Slačálek J.: Prospects of the Formation of Automated Directing Systems in the Field of Plant Production (237). — Mindlová J.: Prognostic Functions of the Information System for Plant Production Management and the Problems of their Automation (247). — *From the Life of Science*: Choma D., Kabrhel J.: XIV. International Conference of Agricultural Economists in Minsk (257). — *Reviews*: Czesaný S.: In the 13th International Conference of Agricultural Economists (261). — *Bibliography* (265). — *Supplements*: Statistical reviews of agriculture in Czechoslovakia and in foreign countries (Incomes and expenditures in the households of co-operative farmers and workers) — Application of economic-mathematical methods to the management of agriculture (Determination of optimum structure of animal production on co-operative farms)

INHALT

Svoboda K.: Zu den Problemen der Automatisierung der Informationssysteme in der Landwirtschaft (185). — Machoňová J.: Systemanalyse und automatisiertes System der Leitungsinformationen (187). — Machoňová J.: Entscheidung in den Bedingungen der Landwirtschaft mit reduzierten Informationen (197). — Sobínová Z.: Formalisierte Beschreibung des Informationssystems (211). Fejtková H., Sobínová Z.: Bildung, Beschreibung und ökonomische Bewertung des Systems der Leitungsinformationen für die Rinder- und Schweinehaltung (223). — Mindlová J., Slačálek J.: Perspektiven der Bildung automatischer Leitungssysteme auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion (237). — Mindlová J.: Prognostische Funktionen des Informationssystems für die Leitung der pflanzlichen Produktion und Probleme ihrer Automatisierung (247). — *Aus dem wissenschaftlichen Leben*: Choma D., Kabrhel J.: XIV. internationale Konferenz der Agrarökonomien in Minsk (257). — *Rezension*: Czesaný S.: Aus der XIII. internationalen Konferenz der Agrarökonomien (261). — *Bibliographie* (265). — *Beilage*: Statistische Übersichten über die tschechoslowakische und ausländische Landwirtschaft (Einnahmen und Ausgaben der Haushalte der Genossenschaftsbauern und Arbeiter) — Anwendung der ökonomisch-mathematischen Methoden bei der Leitung der Landwirtschaft (Bestimmung der optimalen Struktur der tierischen Produktion in den LPG)

TABLE DES MATIÈRES

Svoboda K.: Problèmes d'automatisation des systèmes d'information en agriculture (185). — Machoňová J.: Analyse systémique et système automatisé des informations de gestion (187). — Machoňová J.: Décisions dans les conditions de l'agriculture ne disposant que d'informations réduites (197). — Sobínová Z.: Description formalisée d'un système d'information du point de vue de la rationalisation de son traitement au calculateur (211). — Fejtková H., Sobínová Z.: Formation et description des systèmes automatisés des informations de gestion pour l'élevage des bovins et des porcins (223). — Mindlová J., Slačálek J.: Perspectives de la formation des systèmes de gestion automatisés dans la sphère de production végétale (237). — Mindlová J.: Fonctions prévisionnelles du système d'information pour la gestion de la production végétale et problèmes de leur automatisation (247). — *Vie scientifique*: Choma D., Kabrhel J.: XIVe conférence internationale des économistes agricoles à Minsk (257). — *Compte-rendu*: Czesaný S.: De la XIIIe conférence internationale des économistes agricoles (261). — *Bibliographie* (265). — *Annexe*: Aperçus statistiques de l'agriculture tchécoslovaque et étrangère (Recettes et dépenses des ménages des agriculteurs et ouvriers coopérateurs) — Emploi des méthodes mathématico-économiques pour la gestion de l'agriculture (Détermination de la structure optima de la production animale dans les C. A. U.)

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborového tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova 22, Praha 2.

POUŽITÍ EKONOMICKO-MATEMATICKÝCH METOD PŘI ŘÍZENÍ ZEMĚDĚLSTVÍ

Číslo 4 - 1971



STANOVENÍ OPTIMÁLNÍ STRUKTURY ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY V JZD

Práce je výtahem z rozsáhlejší metodiky stanovení optimální struktury živočišné výroby, vypracované autorem v roce 1968.

Model navržený v této metodice může být s úspěchem použit pro několik účelů:

- a) pro získání optimální struktury stáda pro bilanční účely při plánování;
- b) pro získání základních podkladů o optimálním složení stáda s ohledem na krmi-
vovou základnu pro komplexní optimalizaci plánu zemědělské výroby;
- c) pro získání optimální struktury stáda a optimálních krmných dávek pro provozní
potřebu.

V tomto článku se budeme zabývat posledním problémem. Pro řešení vytčeného úkolu použijeme blokového modelu, což umožňuje pro každé dílčí období roku stanovit samostatné krmné dávky pro jednotlivé kategorie zvířat.

OBEČNÁ FORMULACE MODELU

Základní závislosti při řešení problému jsou vyjádřeny obecně těmito vzorci:

$$B_i \geq \sum \bar{K}_{ijh} X_j + \sum X_{ijh} + X_u + X_i \quad (1)$$

$$0 \geq (\bar{K}_{ijh} - K_{ijh}) X_j + X_{ijh} \quad (2)$$

$$0 \geq \sum (\bar{b}_{ijh} - b_{ijh}) X_j + \sum b_i X_{ijh} \quad (3)$$

$$0 \geq \sum \bar{S}_{ijh} X_j - \sum \check{S}_{ijh} X_j + \sum S_i X_{ijh} \quad (4)$$

$$0 \geq \check{S}_{ijh} X_j - \sum \bar{S}_{ijh} X_j - \sum S_i X_{ijh} \quad (5)$$

$$B'_i \geq a_{iuh} X_j; B'_i \leq a_{iuh} X_j \quad (6)$$

$$0 \leq X_j, 0 \leq X_{ijh} \quad (7)$$

$$Z_{\max} = \sum C_j X_j + \sum C_{ij} X_{ij} \quad (8)$$

Vzorec (1) zajišťuje celkovou potřebu daného krmiva v rámci pohotového nebo předpokládaného zdroje, pohyblivou užítkovost (X_u) v rámci omezení a převod přebytku daného druhu krmiva z prvního období na období následující.

Vzorec (2) zajišťuje, že množství jednotlivých krmiv v krmné dávce nepřekročí maximální přípustnou hranici u jednotlivých krmiv.

Vzorec (3) zajišťuje potřebnou normu stravitelných bílkovin (případně SNL) v krmné dávce pro jednotlivé kategorie zvířat na kus a příslušné období.

Vzorec (4) zajišťuje dodržení maximálního přípustného úživného poměru pro jednotlivé kategorie zvířat.

Vzorec (5) zajišťuje dodržení minimálního úživného poměru pro jednotlivé kategorie zvířat.

Vzorec (6) vystihuje požadavky dalších omezujících podmínek.

Vzorec (7) vystihuje požadavky kladných hodnot jednotlivých proměnných v řešení úlohy.

Vzorec (8) představuje formulaci účelové funkce.

Symbolická označení

i	= 1,2 ... p se vztahuje na druh krmiva
j	= 1,2 ... d se vztahuje na kategorii dobytka
h	= 1,2 ... v se vztahuje na krmné období
B_i	= množství pohotových, případně předpokládaných fondů jednotlivých druhů krmiv (jádru, seno, atd.)
X_j	= počet kusů j -té kategorie dobytka
$\bar{X}_{ijh}$	= minimální množství daného druhu krmiva i pro danou kategorii zvířat j v krmné dávce na kus a příslušné období h
K_{ijh}	= maximální přípustné množství daného krmiva i v krmné dávce pro danou kategorii zvířat j na kus a příslušné období h
b_{ijh}	= požadovaná pevná norma stravitelných bílkovin (případně SNL) v krmné dávce, sestavená z různých krmiv i pro danou kategorii zvířat j na kus a příslušné období h
$\bar{b}_{ijh}$	= množství stravitelných bílkovin (SNL) v minimální dávce jednotlivých krmiv i pro danou kategorii zvířat j na kus a příslušné období h
b_i	= obsah stravitelných bílkovin nebo SNL (podíl) v jednotlivých krmivech i
$\bar{S}_{ijh}$	= množství škrobových jednotek (VSŽ) v minimální dávce jednotlivých krmiv i pro daný druh (kategorii) zvířat j na kus a příslušné období h
S_i	= obsah škrobových jednotek nebo VSŽ (podíl) v jednotlivých krmivech i
X_{ijh}	= množství určitého druhu krmiva i , potřebného pro doplnění minimálního množství do optimálního stavu pro jednotlivé kategorie zvířat j v příslušném období h
$\bar{S}_{ijh}$	= maximální (4), případně minimální (5) přípustná norma škrobových jednotek, případně VSŽ v krmné dávce pro danou kategorii zvířat na kus a příslušné dílčí roční období
X_u	= zvýšení užitkovosti dojníc v hl mléka na kus a rok
X_i	= přebytek fondu krmiva i , který se převádí na další období
B'_i	= požadavky dalších omezujících podmínek
a_{ijh}	= příslušné technické koeficienty
C_{ij}	= koeficienty (účelové funkce) při proměnných pro krmiva
C_j	= koeficienty (v účelové funkci) při proměnných pro zvířata

POTŘEBNÉ VÝCHOZÍ ÚDAJE

Pro snadnější objasnění postupu při stanovení optimální struktury živočišné výroby při současném stanovení optimálních krmných dávek pro jednotlivá zvířata v dílčích obdobích roku pro provozní účely použijeme zjednodušeného příkladu.

Vytkneme si za úkol stanovit optimální poměr mezi počtem dojníc a prasnic při současném stanovení krmných dávek pro dvě období: zimní (200 dní) a letní (165 dní).

Máme k dispozici základní údaje, uvedené v tab. I.

Tyto údaje získáme buď z výsledků optimalizace krmivové základny, případně i jinak (z plánu apod.).

Tržní produkce dojníc na kus a rok činila 7924 Kčs.

Tržní produkce prasnic na kus a rok činila 7748 Kčs.

I. Celkové disponibilní množství jednotlivých druhů krmiv podle ročních období (v q)

Období	Jádro	Seno	Zelená píce	Siláž	Okopaniny	Směsi	Sláma krmná
Zimní (200 dní)	960	790	—	6580	480	—	1370
Letní (165 dní)	—	100	6700	—	—	—	200
Celkem	960	890	6700	6580	480	—	1570

II. Množství potřebných živin na skutečný kus a dílčí období v souladu s předpokládanou užitkovostí

Druh živin a období	Dojnice (600 kg ž. v., užitkovost 8 l)		Úživný poměr	Prasnice (240 kg ž. v. a 10 ks setat)		Úživný poměr
	SNL (v q)	škrob. jedn. (v 100 š. j.)		SNL (v q)	VSŽ (v q)	
1	2	3	4	5	6	7
I. Zimní období (200 dní)						
Požadovaná norma	1,76	10,80	6,14	1,38	8,72	6,32
Maximální norma	1,76	11,09	6,30	1,38	8,97	6,50
Minimální norma	1,76	10,56	6,00	1,38	8,49	6,15
II. Letní období (165 dní)						
Požadovaná norma	1,45	8,91	6,14	1,14	7,19	6,32
Maximální norma	1,45	9,14	6,30	1,14	7,41	6,50
Minimální norma	1,45	8,70	6,00	1,14	7,01	6,15

Základní údaje pro tuto tabulku (pro kus a den) byly čerpány z příručky Pomocné tabulky (1968) a byly přepočítány na kus a celá dílčí období.

Předpokládáme, že výměna jádra za krmné směsi se provádí v poměru 1 : 1. Cena 1 q směsi pro dojnice je o 40 Kčs nižší než jádra; naproti tomu cena krmné směsi pro prasnice je o 10 Kčs vyšší než jádra. Tržba za mléko činila 2,75 Kčs za 1 l.

Přípustné maximální zvýšení dojivosti se odhadovalo na 4 l denně, tj. 14,6 hl ročně, přitom zvýšení krmné dávky by činilo 0,338 kg jádra a 0,213 kg sena na 1 l mléka.

Toto jsou všechny informace potřebné k řešení úlohy.

Soustava proměnných a omezujících podmínek

V našem zjednodušeném příkladu máme co činit se dvěma kategoriemi zvířat, dvěma ročními obdobími a 7 druhy krmiv. Pro řešení našeho úkolu je zapotřebí použít 32 proměnných, a sice:

X_1 — počet dojnic

X_2 — počet prasnic

III. Přípustná minimální a maximální množství jednotlivých druhů krmiv
(v q, příp. v 100 š. j. na kus a příslušné období)

Název zvířat, živin, roční období	Množství krmiv a živin						
	jádro	seno	zelená píce	siláž	okopa- niny	směs	sláma
1	2	3	4	5	6	7	8
I. Zimní období (200 dní)							
Dojnice (600 kg)							
a) Krmivo							
minimum	2,00	4,00	—	30,55	2,00	0,00	3,00
maximum	6,10	16,00	—	90,00	20,00	4,10	8,00
rozdíl	-4,10	-12,00	—	-60,00	-18,00	-4,10	-5,00
b) Škrob. jed.							
minimum	1,448	1,444	—	2,820	0,266	—	0,546
SNL	0,178	0,384	—	0,450	0,018	—	0,036
d) Obsah živin							
škrob. jed.	0,724	0,361	—	0,094	0,133	0,660	0,182
SNL	0,089	0,096	—	0,015	0,009	0,132	0,012
e) Poměr živin	8,13	3,76	—	6,27	14,80	5,00	15,20
Prasnice (240 kg, 10 sel.)							
a) Krmivo							
minimum	0,50	1,00	—	2,00	5,00	0,00	—
maximum	8,60	2,00	—	4,00	20,00	8,00	—
rozdíl	-8,10	-1,00	—	-2,00	-15,00	-8,00	—
b) VSŽ							
minimum	0,371	0,390	—	0,200	0,750	—	—
c) SNL							
minimum	0,050	0,085	—	0,024	0,040	—	—
d) Obsah živin							
VSŽ	0,742	0,390	—	0,100	0,150	0,627	—
SNL	0,100	0,085	—	0,012	0,008	0,127	—
e) Poměr živin	7,42	4,59	—	8,20	18,75	4,94	—
II. Letní období (165 dní)							
Dojnice (600 kg)							
a) Krmivo							
minimum	0,50	1,25	40,00	—	—	0,00	1,50
maximum	4,50	8,25	82,50	—	—	4,00	5,00
rozdíl	-4,00	-7,00	-42,50	—	—	-4,00	-3,50
b) Škrob. jed.							
minimum	0,362	0,451	4,240	—	—	—	0,273
c) SNL							
minimum	0,045	0,120	0,708	—	—	—	0,018
d) Obsah živin							
škrob. jed.	0,724	0,361	0,106	—	—	0,660	0,182
SNL	0,089	0,096	0,018	—	—	0,132	0,012
e) Poměr živin	8,13	3,76	5,99	—	—	5,00	15,20
Prasnice (240 kg, 10 selat)							
a) Krmivo							
minimum	0,30	0,00	6,50	—	—	—	—
maximum	8,30	0,33	16,50	—	—	8,00	—
rozdíl	-8,00	-0,33	-10,00	—	—	-8,00	—
b) VSŽ							
minimum	0,223	—	0,501	—	—	—	—
c) SNL							
minimum	0,030	—	0,066	—	—	—	—
d) Obsah živin							
VSŽ	0,742	0,390	0,077	—	—	0,627	—
SNL	0,100	0,085	0,010	—	—	0,127	—
e) Poměr živin	7,42	4,59	7,48	—	—	4,94	—

Doplňková množství krmiv v zimním období:

jádra	pro dojnice — X_3 ,	pro prasnice — X_4
sena	pro dojnice — X_5 ,	pro prasnice — X_6
siláže	pro dojnice — X_7 ,	pro prasnice — X_8
okopanin	pro dojnice — X_9 ,	pro prasnice — X_{10}
směsi	pro dojnice — X_{11} ,	pro prasnice — X_{12}
slámy	pro dojnice — X_{13}	

Doplňková množství krmiv v letním období:

jádra	pro dojnice — X_{14} ,	pro prasnice — X_{15}
sena	pro dojnice — X_{16} ,	pro prasnice — X_{17}
siláže	pro dojnice — X_{18} ,	
okopanin		pro prasnice — X_{19}
zelené píče	pro dojnice — X_{20} ,	pro prasnice — X_{21}
směsi	pro dojnice — X_{22} ,	pro prasnice — X_{23}
slámy	pro dojnice — X_{24}	

Zvýšení množství mléka na kus a rok nad plánovanou užitkovost v q — X_{25} .

Přebytek krmiv převáděný na příští období:

jádra — X_{26} , sena — X_{27} , siláže — X_{28} , okopanin — X_{29} , slámy — X_{30} .

Doplňkové proměnné pro dojnice — X_{31} , pro prasnice X_{32} .

Pojem „doplňkové množství“ vyjadřuje množství krmiva, potřebného pro doplnění minimálního množství daného krmiva do stavu optimálního pro danou kategorii zvířat. Je-li např. 2,00 q minimální a 6,10 q maximální přípustné množství jádra pro dojnice (na kus a dílčí období), pak „doplňkové množství“ (X_3) získáme následující úvahou:

$$X_3 \leq (6,10 - 2,00) X_1; \quad X_3 \leq 4,10 X_1$$

Omezující podmínky v tomto modelu jsou dvojího druhu:

- základní, které se vyskytují ve všech podnicích,
- ostatní, které se mohou vyskytovat v různých obměnách v různém počtu.

a) Maximální fondy krmiv v zimním období pro všechna zvířata:

jádro — X_{33} , seno — X_{36} , siláž — X_{39} , okopaniny — X_{42} , krmná sláma — X_{45} .

Maximální doplňková množství krmiv pro zimní období:

jádra	pro dojnice — X_{34} ,	pro prasnice — X_{35}
sena	pro dojnice — X_{37} ,	pro prasnice — X_{38}
siláže	pro dojnice — X_{40} ,	pro prasnice — X_{41}
okopanin	pro dojnice — X_{43} ,	pro prasnice — X_{44}
krmné slámy	pro dojnice — X_{46}	

Maximální fondy krmiv v letním období pro všechna zvířata:

jádro — X_{53} , seno — X_{56} , zelená píče — X_{61} , slámy — X_{64} .

Maximální doplňková množství krmiv pro letní období:

jádra	pro dojnice — X_{54} ,	pro prasnice — X_{55}
sena	pro dojnice — X_{57} ,	pro prasnice — X_{58}
siláže	pro dojnice — X_{59} ,	pro prasnice — X_{60}
zelené píče	pro dojnice — X_{62} ,	pro prasnice — X_{63}
krmné slámy	pro dojnice — X_{65}	

Pevná norma stravitelných dusíkatých látek požadovaná v zimním období:
pro dojnice — X_{47} , pro prasnice — X_{48} .

Maximální přípustná norma na zimní období:

škrobových jednotek pro 1 dojnici (v 100 š. j.) — X_{49}
veškerých stravitelných živin pro prasnici v q — X_{50}

Minimální přípustná norma na zimní období:

škrobových jednotek pro 1 dojnici (v 100 š. j.) — X_{51}
veškerých stravitelných živin pro prasnici v q — X_{52}

Pevná norma stravitelných dusíkatých látek požadovaná v letním období:
pro dojnice — X_{63} , pro prasnice — X_{67} .

Maximální přípustná norma na letní období:

škrobových jednotek pro 1 dojnici (v 100 š. j.) — X_{68}
veškerých stravitelných živin pro prasnice v q — X_{69}

Minimální přípustná norma na letní období:

škrobových jednotek pro 1 dojnici (v 100 š. j.) — X_{70}
veškerých stravitelných živin pro prasnici v q — X_{71}

b) Ostatní omezující podmínky:

X_{72} — maximální přípustné zvýšení roční užitkovosti dojníc nad plán (hl)

X_{73} — minimální počet dojníc (ks)

X_{74} — minimální počet prasnic (ks)

MATEMATICKÁ FORMULACE ÚČELOVÉ FUNKCE

Pro účelovou funkci bylo použito maximalizace tržní produkce.

Na základě známých údajů tržní produkce, rozdílů cen směsí a vlastních výrobků a ceny mléka lze účelovou funkci vyjádřit následující rovnicí:

$$Z_{\max} = 7,924 X_1 + 7,748 X_2 + 0,040 X_{11} - 0,010 X_{12} + \\ + 0,040 X_{22} - 0,010 X_{23} + 0,275 X_{25}$$

MATEMATICKÁ FORMULACE OMEZUJÍCÍCH PODMÍNEK

Na základě obecných vzorců (1 až 7) lze formulovat jednotlivé konkrétní požadavky.

Matematická formulace požadavků na množství krmiva

Na základě údajů uvedených v tab. I a III lze s použitím vzorců (1) a (2) formulovat požadavek, aby při maximu účelové funkce a optimální struktuře stáda nepřekročila potřeba jednotlivých druhů krmiv pohotové fondy. Současně s tím má tato formulace zajistit optimální dávky jednotlivých krmiv pro každou kategorii zvířat podle dílčích ročních období. Tak např. nepřekročení maximálního množství disponibilního jádra zajišťuje následující soustava nerovností:

$$X_{33} \text{ (jádro): } 960 \leq 2,00 X_1 + 0,50 X_2 + X_3 + X_4 + X_{11} + X_{12} + \\ + 0,338 X_{25} + X_{26}$$

Koeficienty při X_1 a X_2 jsou minimální množství jádra pro dojnice a prasnice, X_3 a X_4 jsou doplňková množství jádra pro dojnice a prasnice, X_{11} a X_{12} jsou doplňková

množství směsi pro dojnice a prasnice. Koeficient při X_{25} představuje množství jádra, potřebné pro získání přírůstku mléka o 1 l.

X_{26} je přebytek jádra v zimním období převáděný na příští období (v q).

Doplňkové množství jádra:

$$X_{34} - \text{dojnice: } 0 \geq -4,10 X_1 + X_3 + X_{11}$$

$$X_{35} - \text{prasnice: } 0 \geq -8,10 X_2 + X_4 + X_{12}$$

Koeficient při X_1 je rozdíl mezi přípustným maximálním a minimálním množstvím jádra pro dojnice a koeficient při X_2 obdobný rozdíl pro prasnice (tab. III). X_3 a X_{11} jsou doplňková množství jádra a směsi pro dojnice v zimním období, X_4 a X_{12} jsou obdobné proměnné pro prasnice.

Obdobným způsobem byly formulovány omezující podmínky i pro další krmiva v zimním i letním období.

Matematická formulace požadavku na množství živin v krmných dávkách

Konkrétně se v našem příkladu jedná o zajištění požadovaného množství stravitelných dusíkatých látek (SNL) pro jednotlivá zvířata na kus a dílčí období.

Pro zimní období pro dojnice platí rovnice:

$$1,76 X_1 = 0,178 X_1 + 0,384 X_1 + 0,450 X_1 + 0,018 X_1 + \\ + 0,036 X_1 + 0,089 X_3 + 0,096 X_5 + \\ + 0,015 X_7 + 0,009 X_9 + 0,132 X_{11} + 0,012 X_{13}$$

Koeficient při X_1 na levé straně rovnice představuje požadované množství stravitelných dusíkatých látek pro 1 dojnici na dílčí období (zimní).

Koeficienty při X_1 na pravé straně znamenají minimální množství stravitelných dusíkatých látek v dávkách jednotlivých krmiv (jádra, sena, siláže, okopanin a slámy — tab. III). Koeficienty při ostatních proměnných znamenají podíl SNL v 1 q příslušného krmiva (tab. III). Po menší úpravě máme:

$$X_{47} - 0 = -0,694 X_1 + 0,096 X_5 + 0,015 X_7 + 0,009 X_9 + \\ + 0,132 X_{11} + 0,012 X_{13}$$

V této formě může být rovnice zapsána do výchozí simplexové tabulky. Podobným způsobem byly formulovány i další podmínky tohoto druhu v obou dílčích obdobích.

Matematická formulace požadavku na stanovení zvoleného úživného poměru

Máme-li zajištěnou podmínku dodržení pevné normy SNL, pak pro stanovení úživného poměru v určitých mezích stačí zajistit maximální a minimální přípustnou normu škrobových jednotek — vzorce (4) a (5). Tento požadavek zajišťuje další soustava nerovností. Tak např. pro stanovení maximální hranice úživného poměru pro dojnice pro zimní období platí nerovnost:

$$11,090 X_1 \geq 1,448 X_1 + 1,444 X_1 + 2,830 X_1 + 0,266 X_1 + \\ + 0,546 X_1 + 0,724 X_3 + 0,361 X_5 + 0,094 X_7 + \\ + 0,133 X_9 + 0,660 X_{11} + 0,182 X_{13}$$

Koeficient při X_1 na levé straně nerovnosti znamená maximální přípustné množství škrobových jednotek pro 1 dojnici na zimní období (tab. II). Koeficienty při X_1 na pravé straně znamenají množství škrobových jednotek v minimální dávce jednotlivých krmiv (jádro, seno, siláž, okopaniny a sláma podle tab. III). Koeficienty při ostatních proměnných

ných znamenají obsah škrobových jednotek v jednotlivých krmivech (tab. III). Po menších úpravách této nerovnosti budeme mít:

$$X_{49} - 0 \geq -4,566 X_1 + 0,724 X_3 + 0,361 X_5 + 0,094 X_7 + 0,133 X_9 + 0,660 X_{11} + 0,182 X_{13}$$

Podobně se formulují i ostatní podmínky tohoto druhu pro obě období s tím, že při stanovení minimální hranice budou znaménka u koeficientů při jednotlivých proměnných opačná proti výše uvedené nerovnosti. Nerovnosti se zapisují do výchozí simplexové tabulky v upraveném tvaru.

Matematická formulace ostatních omezujících podmínek

Z ostatních podmínek byly v našem příkladu pojaty v úvahu maximální množství zvýšené produkce mléka a minimální počet zvířat. Podmínku nepřekročení maximálního zvýšení produkce mléka proti plánu zajišťuje nerovnost:

$$X_{72} - 14,6 X_1 \geq X_{25}; \text{ po úpravě: } 0 \geq -14,6 X_1 + X_{25}$$

Tato podmínka předpokládá maximální zvýšení dojitosti o 14,6 hl na kus a rok, přitom zvýšení krmné dávky by činilo 0,338 kg jádra a 0,213 kg sena na 1 l mléka.

Podmínky minimálního počtu zvířat zajišťují jednoduché nerovnosti (pro dojnice D a prasnice P)

$$X_{73} - D; \quad 1 \leq X_1; \quad X_{74} - P; \quad 1 \leq X_2$$

Vzhledem k nedostatku místa uvádíme místo obvyklé výchozí simplexové tabulky tabulku upravenou pro samočinný počítač (tab. IV), ze které lze podle soustavy proměnných uvedených v kapitole Soustava proměnných a omezujících podmínek zkonstruovat normální výchozí tabulku. Za tímto účelem stačí do záhlaví tabulky nadepsat požadavek a jednotlivé proměnné ve sledu číslování a pod nimi vypsát údaje z tab. IV ve vyznačeném pořadí, a sice:

Doplňkové proměnné	Požadavek	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
X_{33}	960	2,00	0,50	1	1	0	0	0
		X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}		X_{25}
		0	0	0	1	1		0,338
X_{26}		ÚF						
1		0						

V tab. IV údaje 23(0 6 znamená, že následuje za sebou šest nul, jak je to napsáno v přehledu, 23(0 12 znamená 12 nul atd.).

VÝSLEDKY PROPOČTU A JEJICH ROZBOR

Výsledky řešení úlohy jsou uvedeny v tab. V (sloupec 2). Údaje, které odpovídají strukturním proměnným (X_1 až X_{30}), představují vlastní řešení úlohy, tj. udávají optimální skladbu chovu zvířat a doplňkové množství jednotlivých krmiv. Ostatní údaje, které odpovídají doplňkovým proměnným, informují o tom, jak jsou splněny omezující podmínky. Poslední údaj ve sl. 2 je maximální tržní produkce v tis. Kčs.

Z výtahu výsledné tabulky (V) lze především vyčíst, že za daných podmínek je účelné ponechat pouze chov dojnic, a to v počtu cca 105 kusů. Jedna prasnice se vyskytla v řešení jen z důvodu požadavku. Kdybychom od tohoto požadavku upustili, zůstaly by v řešení pouze dojnice. Za stávajících cenových relací je výhodné vyměnit za jádrná krmiva vlastní výroby 182,9 q krmných směsí, a to 167,5 q (X_{11}) pro dojnice a 15,4 q

Doplňkové $n = 74$ $m = 42$
proměnné

33 2,00 0,50 1 1 23(0 6 1 1 23(0 12 0,338 1 23(0 6;
34 -4,00 0 1 23(0 7 1 23(0 21;
35 0 -8,10 0 0 1 23(0 7 1 23(0 20;
36 4,00 1 0 0 1 1 23(0 18 0,213 0 1 23(0 5;
37 -12,00 0 0 0 1 23(0 27;
38 0 -1 0 0 0 1 23(0 26;
39 30,00 2,00 23(0 4 1 1 23(0 19 1 23(0 4;
40 -60,00 23(0 5 1 23(0 25;
41 0 -2,00 23(0 5 1 23(0 24;
42 2,00 5,00 23(0 6 1 1 23(0 18 1 23(0 3;
43 -18,00 23(0 7 1 23(0 23;
44 0 -15,00 23(0 7 1 23(0 22;
45 3,00 23(0 11 1 23(0 16 1 0 0;
46 -5,00 23(0 11 1 23(0 19;
47 -0,694 0 0,089 0 0,096 0 0,015 0 0,009 0 0,132 0 0,012
23(0 19;
48 0 -1,181 0 0,100 0 0,085 0 0,012 0 0,008 0 0,127 23(0 20;
49 -4,566 0 0,724 0 0,361 0 0,094 0 0,133 0 0,660 0 0,182
23(0 19;
50 0 -7,259 0 0,742 0 0,390 0 0,100 0 0,158 0 0,627 23(0 20;
51 4,036 0 -0,724 0 -0,361 0 -0,094 0 -0,133 0 -0,660 0
-0,182 23(0 19;
52 0 6,779 0 -0,742 0 -0,390 0 -0,100 0 -0,150 0 -0,627
23(0 20;
53 0,50 0,30 23(0 11 1 1 23(0 6 1 1 0 0 -1 23(0 6;
54 -4,00 23(0 12 1 23(0 7 1 23(0 10;
55 0 -8,00 23(0 12 1 23(0 7 1 23(0 9;
56 1,25 23(0 14 1 1 23(0 9 -1 23(0 5*;
57 -7,00 23(0 14 1 23(0 16;
58 0 -0,33 23(0 14 1 23(0 15;
59 23(0 17 1 23(0 9 -1 23(0 4;
60 23(0 18 1 23(0 9 -1 23(0 3;
61 40,00 6,50 23(0 17 1 1 23(0 11;
62 -42,50 23(0 18 1 23(0 12;
63 0 -10,00 23(0 18 1 23(0 11;
64 1,50 23(0 22 1 23(0 8;
65 -3,50 23(0 22 1 23(0 8;
66 -0,559 23(0 12 0,089 0 0,096 0 0,015 0 0,018 0 0,132
0 0,012 23(0 8;
67 0 -1,044 23(0 12 0,100 0 0,085 0 0,008 0 0,010 0 0,127
23(0 9;
68 -3,809 23(0 12 0,724 0 0,361 0 0,094 0 0,106 0 0,660 0
0,182 23(0 8;
69 0 -6,686 23(0 12 0,742 0 0,390 0 0,150 0 0,077 0 0,627
23(0 9;
70 3,374 23(0,12 -0,724 0 -0,361 0 -0,094 0 -0,106 0 -0,660
0 -0,182 23(0 8;
71 0 6,286 23(0 12 -0,742 0 -0,390 0 -0,150 0 -0,077 0
-0,627 23(0,9;
72 -14,60 23(0 23 1 23(0 7;
73 1 23(0 29 -1 0
74 0 1 23(0 29 -1

Požadavek: 960 0 0 790 0 0 6580 0 0 480 0 0 1370 23(0 7
0 0 0 100 0 0 0 6700 0 0 200 23(0 8 1 1

Ú. F. 7,924 7,748 23(0 8 0,04 -0,01 23(0 9 0,04 -0,01 0
0,275 23(0 21 -10000 -10000 23(0 17 -10000 -10000
23(0 5 -10000 -10000

V. Výtah z výsledné tabulky

(Údaje jsou zaokrouhleny na dvě desetinná místa, v praxi se doporučuje použít údaje alespoň na 4 místa)

Index	Výsledek	X_3	X_{33}	X_{35}	X_{36}	X_{47}	X_{49}	$X_{4(,2)}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	104,40	0,02	0,03	0,01	0,03	-0,38	0,02	-0,62
2	1,00	—	—	—	—	—	—	1,00
5	15,61	-0,15	-0,28	1,40	0,77	3,16	-0,21	3,63
6	0,66	—	—	-1,46	—	—	—	0,56
7	2842,77	-2,01	-3,77	-0,72	-3,07	42,58	-2,81	60,20
9	239,25	-0,04	-0,07	0,38	-0,05	0,76	-0,05	-30,70
10	13,08	—	—	-0,39	—	—	—	13,08
11	167,50	0,87	0,75	-1,05	-0,20	2,81	-0,19	-11,63
12	8,10	—	—	1,00	—	—	—	8,10
13	337,89	2,64	0,66	1,27	1,52	-48,47	8,69	10,73
18	603,00	1,48	2,76	0,53	2,26	-31,25	2,06	-43,57
19	13,86	—	—	—	—	—	—	13,86
20	2517,20	-0,71	-1,34	-0,25	-1,09	15,11	-1,00	18,34
23	7,35	—	—	—	—	—	—	7,35
24	334,10	0,06	0,11	0,02	0,09	-1,21	0,08	-1,99
25	1524,35	0,26	0,49	0,09	0,40	-5,52	0,36	-9,07
26	59,85	0,01	0,02	0,00	0,01	-0,19	0,01	7,34
27	30,51	0,02	0,04	0,01	0,03	-0,47	0,03	-0,78
28	603,00	1,48	2,76	0,53	2,26	-31,25	2,06	-43,57
29	13,86	—	—	—	—	—	—	13,86
30	200,72	0,08	0,16	0,03	0,13	-1,78	0,12	-2,92
31	103,41	0,02	0,03	0,01	0,03	-0,38	0,02	-0,62
34	260,57	0,21	-0,61	1,07	0,31	-4,36	0,29	9,08
37	1257,27	0,36	0,68	-1,33	-0,44	-7,69	0,51	-11,08
38	0,44	—	—	1,46	—	—	—	0,44
40	3421,68	3,08	5,77	1,10	4,71	-65,25	4,30	-97,47
41	2,00	—	—	—	—	—	—	2,00
43	1650,09	0,36	0,67	-0,26	0,55	-7,56	0,50	19,52
44	1,92	—	—	0,39	—	—	—	1,92
45	428,17	-2,78	-0,92	-1,31	-1,73	51,38	-0,88	-5,95
46	184,15	-2,55	-0,50	-1,23	-1,38	46,58	-8,57	-13,83
51	55,34	0,01	0,02	0,00	0,01	-0,20	1,01	-0,32
52	0,48	—	—	—	—	—	—	0,48
54	417,63	0,07	0,13	0,03	0,11	-1,51	0,10	-2,48
55	0,65	—	—	—	—	—	—	0,65
57	730,85	0,12	0,23	0,04	0,19	-2,64	0,17	-4,45
58	0,33	—	—	—	—	—	—	0,33
62	1020,12	1,47	2,76	0,52	2,25	-31,17	+2,06	-44,74
63	10,00	—	—	—	—	—	—	10,00
68	13,38	-0,01	-0,01	-0,00	-0,01	0,12	-0,01	0,15
70	32,04	0,01	0,02	0,00	0,02	-0,28	0,02	-0,42
71	0,40	—	—	—	—	—	—	0,40
Zmax	1260,79	0,248	0,429	0,022	0,318	9995,6	0,290	9999,7

(X_{12} a X_{23}) pro prasnice. Výsledek propočtu ukazuje, že lze zvýšit užitkovost dojníc o 154,35 hl mléka ročně (X_{25}) tj. o 1460 l ročně a kus, tj. o 4 l na kus a den. Bylo tedy dosaženo maximálně přípustné zvýšení, a to z plánovaných 8 l na 12 l.

Z tab. V lze zjistit a z další tab. VI (sl. 5) je možno se přesvědčit, že všechny fondy krmiv (mimo slámy v zimním období) byly vyčerpány. Přitom ze zásob zimního období počítač přesunul 59,80 q jádra (X_{26}) (z toho 52,2 q pro dojnice a 7,5 q pro prasnice), 30,5 q sena (X_{27}) (pro dojnice), 603 q siláže (X_{28}) (pro dojnice), 13,86 q okopanin (X_{29}) (pro prasnice) a 200,7 q slámy (X_{30}) (pro dojnice).

V tab. VI jsou provedeny kontrolní propočty pro ověření dodržení omezujících podmínek a dopočet krmných dávek a množství živin na kus a uvažované období, případně na kus a den. Do sloupce 2 jsou vepsána minimální přípustná množství jednotlivých krmiv (z tab. III, řádka 1, 9, 17 a 25) na kus a dílčí období. Ve sloupci 3 jsou uvedena čísla sloupce 2, vynásobená počtem zvířat z tab. V. Ve sloupci 4 jsou uvedena doplňková množství krmiv z tab. V. Význam ostatních údajů je jasný z hlavičky tab. V.

Ve sloupci 7 je uvedena optimální krmná dávka na kus a den v daném dílčím období. Ve sloupcích 10 a 11 jsou uvedeny výsledky kontroly dodržení úživného poměru, který byl dodržen.

V případě potřeby výpočtu suboptimálních variant je možno je provést obvyklým způsobem.

ZÁVĚR

Otázka stanovení vhodné struktury stáda a krmných dávek z většího množství různých krmiv není lehká. Ještě obtížnější je problém sestavení optimální krmné dávky současně se stanovením optimální struktury stáda.

S použitím simplexové metody umožňuje předpokládaný model:

1. stanovit optimální strukturu živočišné výroby;
2. stanovit optimální krmné dávky (za předpokladu pevné i pohyblivé užitkovosti);
3. stanovit optimální rozsah výměny průmyslových krmných směsí za krmivo vlastní výroby pro jednotlivé kategorie zvířat;
4. aby při výpočtu na samočinném počítači byla přesouvána automaticky potřebná množství jednotlivých druhů krmiv z období předchozího na období následující;
5. stanovit maximální tržní nebo hrubou produkci podniku, případně hrubý nebo čistý důchod za daných podmínek.

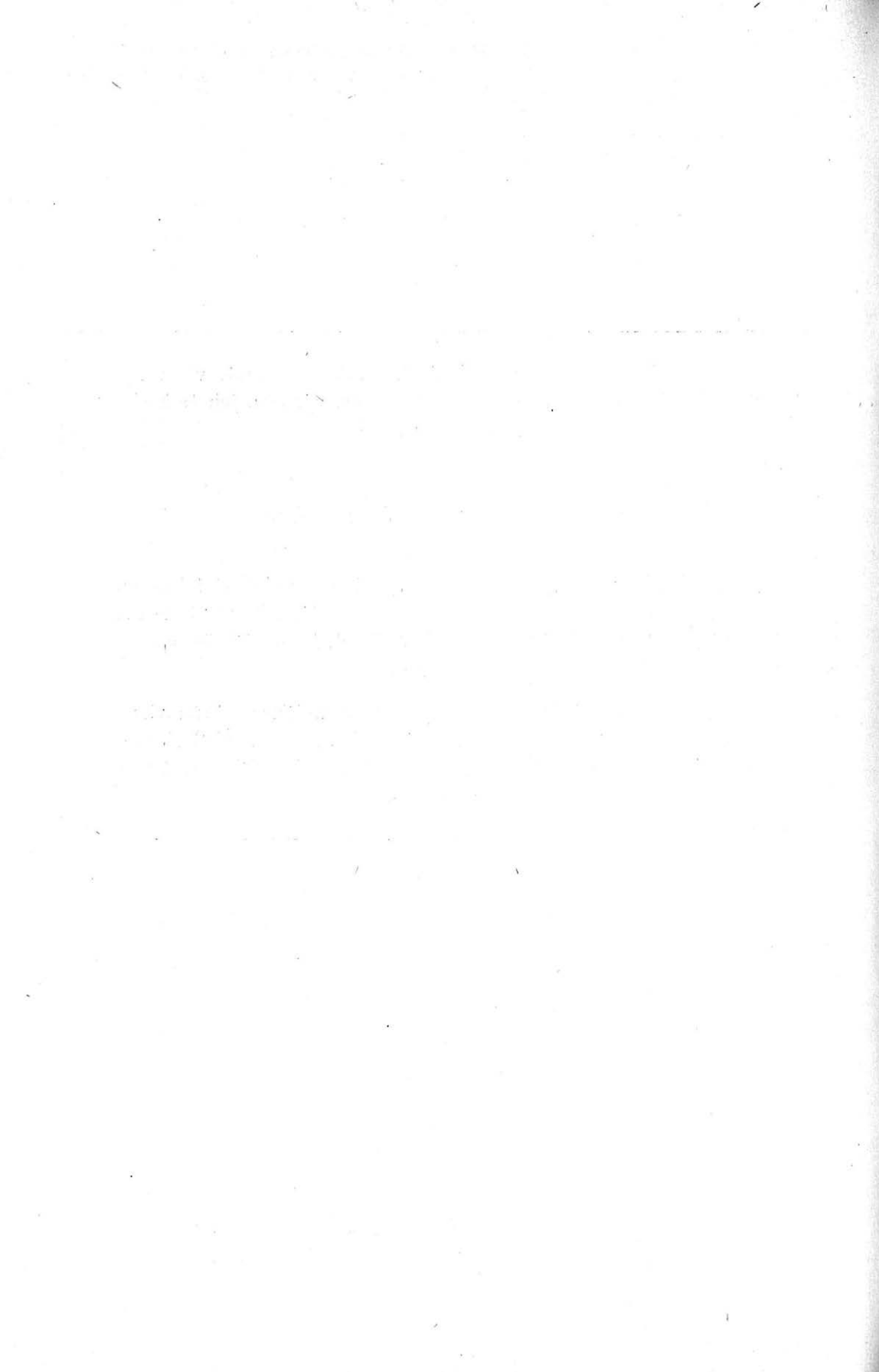
*Dr. ing. Petr Rastokin, Výzkumný ústav ekonomiky zemědělství a výživy,
Mánesova 75, Praha 2*

Redakční rada časopisu Zemědělská ekonomika oznamuje všem čtenářům, že 4. května zemřel její člen, jeden z významných československých ekonomů

prof. ing. Mikuláš Šebesta, CSc.

Jeho bohatou vědecko-výzkumnou, pedagogickou, publikační i popularizační činnost jsme uvedli v loňském roce v čísle 9, kdy jsme mu blahopřáli k jeho padesátinám. Tehdy ještě nikdo netušil, že nás tak brzy opustí.

Jím odchází nejen jeden z našich nejvýznamnějších představitelů pokrokové socialistické zemědělské ekonomiky, ale i dlouholetý obětavý člen redakční rady našeho časopisu. Jeho dílo nezůstane zapomenuto.



PŘÍJMY A VYDÁNÍ DOMÁCNOSTÍ DRUŽSTEVNÍCH ROLNÍKŮ A DĚLNÍKŮ

Příjmy a vydání domácností družstevních rolníků a domácností dělníků v letech 1960—1969

ČSSR

		Domácnosti družstevních rolníků			Domácnosti dělníků		
		1960	1965	1969	1960	1965	1969
I. SLOŽENÍ DOMÁCNOSTÍ							
Průměrný počet na domácnost	členů osob ekonomicky činných ¹⁾ nezaopatřených dětí	3,50 1,87 1,12	3,54 1,89 1,19	3,61 1,91 1,18	3,59 1,53 1,51	3,65 1,67 1,55	3,77 1,79 1,53
II. PENĚŽNÍ A CELKOVÉ PŘÍJMY (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)							
CELKOVÉ HRUBÉ PŘÍJMY		8909	11 348	15 816	9184	10 773	13 955
A. Hrubé peněžní příjmy		6831	9 471	13 983	8964	10 355	13 533
1. Peněžní příjmy z JZD		3892	5 390	8 033	24	153	132
z toho: příjmy za PJ		3600	5 728	7 692	.	.	.
2. Tržby z prodeje zem. výrobků		789	572	708	7	38	43
3. Hrubé mzdy a platy		794	918	1 562	7407	8 068	10 164
4. Příjmy z národního pojištění		377	882	1 661	827	955	1 551
5. Ostatní peněžní příjmy		979	1 709	2 019	699	1 101	1 643
z toho: vybrané úspory		719	775	1 491	403	538	839
B. Naturální osobní spotřeba		2078	1 877	1 833	220	418	422
III. PENĚŽNÍ VÝDAJE (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)							
PENĚŽNÍ VÝDAJE CELKEM		6705	9 389	13 823	8928	10 280	13 429
Vydání za:							
1. Potraviny, nápoje, veřejné stravování		2083	2 945	3 711	3818	4 036	4 543
2. Průmyslové zboží		2384	2 942	5 024	2309	2 553	3 684
3. Služby		491	881	1 318	878	1 155	1 522
4. Platby		462	760	1 071	1289	1 599	2 366
z toho: daň ze mzdy		82	109	202	825	908	1 411
5. Jiná vydání		1285	1 861	2 699	634	937	1 314
z toho: vklady		963	1 573	2 229	537	815	1 139

*) Jde o údaje ze šetření statistiky rodinných účtů, která v současné době šetří pravidelně na celém území ČSSR zhruba 5400 domácností (náležících k společenským skupinám dělníků, zaměstnanců a družstevních rolníků). Nepravidelně jsou šetřeny také domácnosti důchodců.

¹⁾ Za osoby ekonomicky činné jsou považovány osoby vydávající (pobírající mzdu nebo plat), dále osoby trvale činné v zemědělství a ostatní osoby provozující ekonomickou činnost, která je zdrojem jejich obživy.

Pramen: FSÚ

		Domácnosti družstevních rolníků			Domácnosti dělníků		
		1960	1965	1969	1960	1965	1969
I. SLOŽENÍ DOMÁCNOSTÍ							
Průměrný počet na domácnost	členů osob ekonomicky činných nezaopatřených dětí	3,45 2,06 1,09	3,47 1,99 1,16	3,52 1,98 1,16	3,44 1,58 1,38	3,48 1,68 1,42	3,55 1,79 1,42
II. PENĚŽNÍ A CELKOVÉ PŘÍJMY (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)							
CELKOVÉ HRUBÉ PŘÍJMY		9605	12 296	16 974	9838	11 358	14 714
A. Hrubé peněžní příjmy		7517	10 420	15 184	9636	10 966	14 331
1. Peněžní příjmy z JZD		4310	6 812	8 754	21	180	137
z toho: příjmy za PJ		3934	6 562	8 358	.	.	.
2. Tržby z prodeje zem. výrobků		895	702	864	6	43	42
3. Hrubé mzdy a platy		744	730	1 364	8016	8 549	10 811
4. Příjmy z národního pojištění		430	870	1 725	810	986	1 556
5. Ostatní peněžní příjmy		1138	1 306	2 477	783	1 208	1 785
z toho: vybrané úspory		897	955	1 802	466	598	910
B. Naturální osobní spotřeba		2088	1 876	1 790	202	392	383
III. PENĚŽNÍ VÝDAJE (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)							
PENĚŽNÍ VÝDAJE CELKEM		7449	10 373	15 086	9640	10 897	14 240
Výdaje za:							
1. Potraviny, nápoje, veřejné stravování		2253	3 157	3 979	4057	4 275	4 826
2. Průmyslové zboží		2614	3 140	5 433	2513	2 671	3 866
3. Služby		552	996	1 474	980	1 278	1 663
4. Platby		524	820	1 175	1426	1 700	2 499
z toho: daň ze mzdy		77	84	165	923	987	1 508
5. Jiná vydání		1506	2 260	3 025	664	973	1 386
z toho: vklady		1169	1 888	2 445	579	853	1 195

Pramen: FSÚ

Příjmy a vydání domácností družstevních rolníků a domácností dělníků v letech 1960—1969

SSR

		Domácnosti družstevních rolníků			Domácnosti dělníků		
		1960	1965	1969	1960	1965	1969
I. SLOŽENÍ DOMÁCNOSTÍ							
Průměrný počet na domácnost	členů	3,58	3,68	3,75	3,99	4,11	4,32
	osob ekonomicky činných	1,55	1,69	1,79	1,39	1,65	1,80
	nezaopatřených dětí	1,17	1,25	1,22	1,87	1,90	1,80
II. PENĚŽNÍ A CELKOVÉ PŘÍJMY (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)							
CELKOVÉ HRUBÉ PŘÍJMY		7809	9501	13 944	7652	9431	12 339
A. Hrubé peněžní příjmy		5744	7623	12 004	7390	8950	11 840
1. Peněžní příjmy z JZD		3245	4309	6 845	29	91	121
z toho: příjmy za PJ		3087	.	6 594	.	.	.
2. Tržby z prodeje zem. výrobků		620	319	453	9	27	47
3. Hrubé mzdy a platy		857	1283	1 886	5982	6962	8 790
4. Příjmy z národního pojištění		293	905	1 555	865	1014	1 541
5. Ostatní peněžní příjmy		729	807	1 265	505	656	1 341
z toho: vybrané úspory		437	424	987	254	400	688
B. Naturální osobní spotřeba		2065	1878	1 940	262	481	499
III. PENĚŽNÍ VÝDAJE (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)							
PENĚŽNÍ VÝDAJE CELKEM		5534	7473	11 727	7244	8861	11 737
Výdaje za:							
1. Potraviny, nápoje, veřejné stravování		1819	2531	3 264	3258	3485	3 986
2. Průmyslové zboží		2032	2556	4 354	1827	2281	3 297
3. Služby		395	658	1 055	641	871	1 217
4. Platby		354	642	897	970	1365	2 075
z toho: daň ze mzdy		89	.	265	598	725	1 201
5. Jiná vydání		934	1086	2 157	548	859	1 162
z toho: vklady		637	958	1 899	438	727	1 020

Pramen: FSÚ

Peněžní vydání za průmyslové zboží, služby, platby a ostatní vydání domácností družstevních rolníků a dělníků v letech 1960—1965

ČSSR

	Domácnosti družstevních rolníků			Domácnosti dělníků		
	1960	1965	1969	1960	1965	1969
VYDÁNÍ ZA PRŮMYSLOVÉ ZBOŽÍ (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)						
VYDÁNÍ ZA PRŮMYSLOVÉ ZBOŽÍ CELKEM	2384	2942	5024	2309	2553	3684
1. Oděvní potřeby	727	896	1370	745	764	1116
2. Ostatní textilní zboží	55	149	114	52	160	122
3. Obuv a kožená galanterie	227	237	307	248	232	295
4. Drogistické a zdravotnické zboží	103	173	245	133	190	244
5. Zařízení domácností a potřeby pro domácnost	363	422	918	317	354	608
6. Kulturní zařízení a kulturní potřeby	152	212	365	223	243	338
7. Osobní dopravní prostředky a sportovní potřeby	248	273	693	149	200	398
8. Tabákové výrobky a kuřácké potřeby	127	140	159	183	182	228
9. Paliva	118	161	212	95	107	117
10. Stavební potřeby	203	244	589	104	99	188
11. Ostatní průmyslové zboží	61	35	52	60	22	30
VYDÁNÍ ZA SLUŽBY (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)						
VYDÁNÍ ZA SLUŽBY CELKEM	491	881	1318	878	1155	1522
1. Nájemné a komunální služby	94	144	204	293	378	456
2. Doprava a spoje	128	196	265	205	255	327
3. Opravy a zakázkové práce	157	299	460	136	192	262
4. Osobní služby	34	73	102	72	103	136
5. Vzdělání a kulturní služby	57	77	94	100	88	102
6. Rekrece, léčebná péče, dětská zařízení	15	60	136	64	112	205
7. Ostatní služby	6	32	57	8	27	34
OSTATNÍ PENĚŽNÍ VYDÁNÍ (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)						
OSTATNÍ PENĚŽNÍ VYDÁNÍ	1747	2621	3770	1923	2536	3680
A. Vydání za platby	462	760	1071	1289	1599	2366
1. Daně a poplatky	128	214	369	848	970	1505
z toho: daň ze mzdy celkem	82	109	202	825	908	1411
daň z motorových vozidel	.	56	85	.	35	56
2. Ostatní platby	334	546	702	441	629	861
z toho: splacené úvěry	70	136	125	161	303	243
splacené doplňkové půjčky	.	.	65	.	.	204
B. Jiná vydání	1281	1862	2699	634	937	1314
1. Vklady	963	1573	2239	537	815	1139
2. Půjčky	23	28	37	20	19	28
3. Peněžní vydání na zemědělskou výrobu	250	212	317	36	45	58
4. Ostatní vydání	49	48	106	41	58	89

Pramen: FSÚ

Příjmy a vydání v domácnostech družstevních rolníků v roce 1969 podle výše čistého celkového příjmu

ČSSR

		Do- má- c- nosti celkem	Domácnosti s čistým celkovým ročním příjmem na jednoho člena domácnosti v Kčs*)					
			do 7200	7201 až 9600	9601 až 12 000	12 001 až 14 400	14 401 až 16 800	16 801 a více
I. SLOŽENÍ DOMÁCNOSTÍ								
Průměrný počet na domácnost	členů	3,61	5,48	4,53	4,12	3,66	3,43	2,86
	osob ekonomicky činných	1,91	1,23	1,57	1,80	1,88	1,97	2,15
	nezaopatřených dětí	1,18	3,09	2,11	1,60	1,29	1,01	0,43
II. PENĚŽNÍ A CELKOVÉ PŘÍJMY (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)								
CELKOVÉ HRUBÉ PŘÍJMY		15 816	6888	9800	11 996	14 656	17 331	24 222
A. Hrubé peněžní příjmy		13 983	6100	8506	10 492	12 870	15 233	21 776
1. Peněžní příjmy z JZD		8 033	3382	4486	6 082	7 373	8 873	12 652
z toho: příjmy za PJ před- ností domácnosti		5 477	3902	3668	4 657	5 255	5 981	7 512
2. Tržby z prodeje zem. výrobků		708	134	218	337	573	891	1 424
3. Hrubé mzdy a platy		1 562	145	749	1 266	1 560	1 853	2 329
4. Příjmy z národního po- jištění		1 661	1782	1804	1 523	1 705	1 662	1 637
5. Ostatní peněžní příjmy		2 019	657	1249	1 284	1 659	1 954	3 734
z toho: vybrané úspory		1 491	527	903	1 047	1 195	1 560	2 621
B. Naturální osobní spotřeba		1 833	788	1294	1 504	1 786	2 098	2 446
III. PENĚŽNÍ VÝDAJE (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)								
PENĚŽNÍ VÝDAJE CELKEM		13 823	5891	8330	10 347	12 716	15 023	21 457
Výdaje za:								
1. Potraviny, nápoje, veřejné stravování		3 711	2355	2987	3 171	3 638	3 854	4 630
2. Průmyslové zboží		5 024	2036	3134	3 861	4 684	5 223	7 852
3. Služby		1 318	521	691	918	1 208	1 591	2 074
4. Platby		1 071	260	506	699	1 024	1 214	1 805
z toho: daň ze mzdy		202	10	89	160	196	250	316
5. Jiná vydání		2 699	719	1012	1 698	2 162	3 141	5 096
z toho: vklady		2 239	641	777	1 437	1 841	2 532	4 239
vydání na zem. výrobu		317	59	145	165	261	373	605

*) Tyto příjmové skupiny jsou vypočítány na základě čistého peněžního příjmu a hodnoty natu-
rální osobní spotřeby (samozásobení)

Pramen: FSÚ

Příjmy a vydání domácností družstevních rolníků v roce 1969 podle velikosti domácnosti

ČSSR

		Domácnosti					
		jedno- členné	dvou- členné	tří- členné	čtyř- členné	pěti- členné	šesti a více- členné
I. SLOŽENÍ DOMÁCNOSTI							
Průměrný počet na domácnost	osob ekonomicky činných nezaopatřených dětí	1,00 —	1,52 0,05	1,92 0,65	2,03 1,53	2,10 2,19	2,40 2,89
II. PENĚŽNÍ A CELKOVÉ PŘÍJMY (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)							
CELKOVÉ HRUBÉ PŘÍJMY		20 285	19 624	18 263	15 886	13 900	12 151
A. Hrubé peněžní příjmy		17 596	17 137	16 295	14 105	12 220	10 651
1. Peněžní příjmy z JZD		11 062	10 841	9 628	8 209	6 632	5 335
z toho: příjmy za PJ přednosty domácnosti		10 013	7 772	6 431	5 587	4 567	3,390
2. Tržby z prodeje zem. výrobků		1 330	1 219	864	698	515	367
3. Hrubé mzdy a platy		918	702	1 913	1 784	1 499	1 561
4. Příjmy z národního pojištění		3 000	2 552	1 369	1 189	1 684	2 049
5. Ostatní peněžní příjmy		1 286	1 823	2 521	2,225	1 890	1 339
z toho: vybrané úspory		1 089	1 413	1 808	1 670	1,323	1 007
B. Naturální osobní spotřeba		2 689	2 487	1 968	1 781	1 680	1 500
III. PENĚŽNÍ VÝDAJE (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)							
PENĚŽNÍ VÝDAJE CELKEM		17 025	16 874	16 173	13 932	12 140	10 433
Vydání za:							
1. Potraviny, nápoje, veřejné stravování		5 582	4 783	4 253	3 707	3 283	2 734
2. Průmyslové zboží		4 696	5 395	5 904	5 278	4 569	3 796
3. Služby		1 531	1 568	1 560	1 364	1 171	924
4. Platby		1 377	1 441	1 280	1 022	951	750
z toho: daň ze mzdy		100	75	250	230	199	214
5. Jiná vydání		3 829	3 687	3 176	2 561	2 166	2 229
z toho: vklady		2 864	2 962	2 718	2 091	1 733	1 975

Pramen: FSÚ

Příjmy a vydání domácností družstevních rolníků v roce 1969 podle velikosti domácnosti a počtu nezaopatřených dětí*)

Domácnosti s manželkou v domácnosti

ČSSR

	Domácnosti				
	dvou- členné (bez- dětné)	tří- členné (s 1 dítětem)	čtyř- členné (se 2 dětmi)	pěti- členné (se 3 dětmi)	šesti a vícečlenné (se 4 a více dětmi)
PENĚŽNÍ A CELKOVÉ PŘÍJMY (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)					
CELKOVÉ HRUBÉ PŘÍJMY	15 246	14 610	11 967	11 416	8552
A. Hrubé peněžní příjmy	12 889	12 567	10 238	10 203	7560
1. Peněžní příjmy z JZD	6 946	7 703	6 801	5 850	3749
z toho: příjmy za PJ přednosti domácnosti	6 544	7 081	6 404	5 229	3317
2. Tržby z prodeje zem. výrobků	783	710	778	259	416
3. Hrubé mzdy a platy	308	213	251	213	63
4. Příjmy z národního pojištění	3 364	1 317	1 054	1 705	2138
z toho: příspěvky na děti	—	373	958	1 567	2102
5. Ostatní peněžní příjmy	1 488	2 624	1 354	2 176	1194
z toho: vybrané úspory	1 067	1 674	1 023	1 408	867
B. Naturální osobní spotřeba	2 357	2 043	1 729	1 213	992
PENĚŽNÍ VÝDAJE (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)					
PENĚŽNÍ VÝDAJE CELKEM	12 395	12 398	10 205	10 019	7407
1. Potraviny, nápoje, veřejné stravování	4 186	3 225	2 946	2 700	2338
2. Průmyslové zboží	4 172	5 397	3 375	3 744	2487
3. Služby	1 024	1 064	1 013	883	632
4. Platby	989	831	617	698	396
z toho: daň ze mzdy	8	13	13	32	—
5. Jiná vydání	2 024	1 881	2 254	1 994	1554
z toho: vklady	1 634	1 613	1 519	1 036	1227
vydání na zem. výrobu	342	220	351	145	136

*) Jde o rodinné domácnosti ve složení manžel, manželka a nezaopatřené děti; přitom u typu domácností „s manželkou v domácnosti“ je zaměstnán jen manžel, zatímco u typu domácností „s manželkou v zaměstnání“ jsou zaměstnáni oba manželé.

Pramen: FSÚ

Příjmy a vydání domácností družstevních rolníků v roce 1969 podle velikosti domácnosti a počtu nezaopatřených dětí

Domácnosti s manželkou v zaměstnání

ČSSR

	Domácnosti				
	dvou- členné (bez- dětné)	tří- členné (s 1 dítětem)	čtyř- členné (se 2 dětmi)	pěti- členné (se 3 dětmi)	šesti a vícečlenné (se 4 a více dětmi)
PENĚŽNÍ A CELKOVÉ PŘÍJMY (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)					
CELKOVÉ HRUBÉ PŘÍJMY	23 109	18 010	15 871	13 475	11 720
A. Hrubé peněžní příjmy	20 349	16 246	14 227	11 831	10 316
1. Peněžní příjmy z JZD	13 945	10 406	8 565	6 901	5 380
z toho: příjmy za PJ přednosty domácnosti	8 495	7 043	5 881	4 821	3 593
2. Tržby z prodeje zem. výrobků	1 395	614	600	485	250
3. Hrubé mzdy a platy	789	1 824	1 416	941	581
4. Příjmy z národního pojištění	1 990	918	1 204	1 742	2 096
z toho: přídavky na děti	—	404	959	1 552	1 904
5. Ostatní peněžní příjmy	2 230	2 484	2 442	1 763	2 009
z toho: vybrané úspory	1 876	1 856	1 707	1 296	1 601
B. Naturální osobní spotřeba	2 760	1 764	1 644	1 644	1 404
PENĚŽNÍ VÝDAJE (průměry na 1 člena domácnosti v Kčs)					
PENĚŽNÍ VÝDAJE CELKEM	20 024	16 007	14 037	11 763	10 178
1. Potraviny, nápoje, veřejné stravování	4 946	4 208	3 589	3 194	2 645
2. Průmyslové zboží	6 680	5 863	5 464	4 571	4 127
3. Služby	1 773	1 710	1 468	1 198	1 007
4. Platby	1 752	1 273	1 067	841	677
z toho: daň ze mzdy	88	215	154	109	65
5. Jiná vydání	4 873	2 953	2 449	1 959	1 722
z toho: vklady	4 002	2 535	2 066	1 622	1 507
vydání na zem. výrobu	675	339	287	261	177

Pramen FSÚ