

## Project control, Review and Audit

ಯೋಜನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ, ಪರಿಶೀಲನೆ ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಷಣವಿಶೇಧನೆ

### 5.1 Introduction

Project control involves a regular comparison of performance against targets, a search for the causes of deviation and a commitment to check adverse variances. Project control serves two major functions:

1. It ensures regular monitoring of performance.
2. It motivates project personnel to strive for the achieving project objectives.

Project control is generally done by establishing the controls and controlling the ongoing activities using those controls.

**Project Control involves four steps:**

They are,

1. Setting targets for what should be achieved.
2. Measurement of what is happening and anticipation of what may happen.
3. Comparison between what should happen and what is happening or likely to happen.
4. Taking corrective actions to make things happen, as they

should. These four steps should follow each other till the work is completed.

### 5. ಪರಿಚಯ

ಪ್ರಾಚೀನ್ಯ ನಿಯಂತ್ರಣವು ಗುರಿಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯ ನಿಯಮಿತ ಹೋಲಿಕೆ, ವಿಚಲನದ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಹಂಡಾಕಾಟ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕಾಲ ವ್ಯಾತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ ಬದಲ್ತೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಯೋಜನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣವು ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ:

1. ಇದು ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯ ನಿಯಮಿತ ಮೇಲ್ಮೈಚಾರಣೆಯನ್ನು ಖಾತ್ರಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.
  2. ಇದು ಯೋಜನೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಶ್ರಮಿಸಲು ಯೋಜನಾ ಸಿಬ್ಬಂದಿರೆಯನ್ನು ಪ್ರೇರಿಸುತ್ತದೆ.
- ಪ್ರಾಚೀನ್ಯ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳನ್ನು ಸಾಫ್ಟ್‌ಪ್ರೋಸ್ಯಾರ್ಟ್ ಮಾಲಕ ಮತ್ತು ಆ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮಾಲಕ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

## ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟ್ ಕಂಟೋರ್‌ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ:

ಅವರು,

1. ಏನನ್ನು ಸಾಧಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸುವುದು.
2. ಏನಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದರ ಮಾಪನ ಮತ್ತು ಏನಾಗಬಹುದು ಎಂಬ ನಿರೀಕ್ಷೆ.
3. ಏನಾಗಬೇಕು ಮತ್ತು ಏನಾಗುತ್ತಿದೆ ಅಥವಾ ಸಂಭವಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯ ನಡುವಿನ ಹೋಲಿಕೆ.
4. ವಿವರಗಳನ್ನು ಅವರು ಮಾಡಬೇಕಾದಂತೆ ಮಾಡಲು ಸರಿಪಡಿಸುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೆಲಸ ಪ್ರಾರ್ಥನೆಗೊಳ್ಳುವವರೆಗೆ ಈ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

## **5.2 Project control purposes**

The purposes of the project control are:

1. To observe the work in progress.
2. To ensure that it follows the plan.
3. To understand the basic problems.
4. To take appropriate action when necessary.

## 5.2 ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟ್ ನಿಯಂತ್ರಣ ಉದ್ದೇಶಗಳು

ಯೋಜನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಉದ್ದೇಶಗಳು:

1. ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು.
2. ಇದು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು.
3. ಮೂಲಭೂತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನಕೊಳ್ಳಲು.
4. ಅಗತ್ಯವಿದಾಗ ಸೂಕ್ತ ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು.

## **5.3 Problems of project control**

Effective control is crucial for the realisation of project objectives. There are three main reasons for poor control of projects. Viz.,

1. Characteristics of the ultra-mega projects like, complexities, maintenance of non-routine activities, co-ordination and communication problems.
2. People problems like, managers do not have required experience and training, lack of competence but have inclination to control projects.
3. Poor control and information system: Delay in reporting performance, inappropriate level of detail, unreliable information.

## 5.3 ಯೋಜನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣದ ತೋಂದರೆಗಳು

ಯೋಜನೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳ ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ನಿಯಂತ್ರಣವು ನಿರ್ವಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಯೋಜನೆಗಳ ಕಳಪೆ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಮೂರು ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣಗಳಿವೆ. ವಿಜ್ಞ.

1. ಸಂಕೀರ್ಣತೆಗಳು, ದಿನನಿತ್ಯದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಸಮನ್ವಯ ಮತ್ತು ಸಂಪರ್ಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಂತಹ ಅಲಾಟ್-ಮೇಗಾ ಯೋಜನೆಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು.
2. ಜನರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಾದ ನಿರ್ವಹಕರು ಅನುಭವ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಸಾಮಾನ್ಯದ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ ಆದರೆ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಒಲವು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ.

3. ಕಳಪೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ: ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ತೆಯನ್ನು ವರದಿ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ವಿಳಂಬ, ವಿವರಗಳ ಅನುಚಿತ ಮಟ್ಟೆ, ವಿಶಾಃ್ವಸಾಹಿವಲ್ಲಿದ ಮಾಹಿತಿ.

## 5.4 Gantt charts

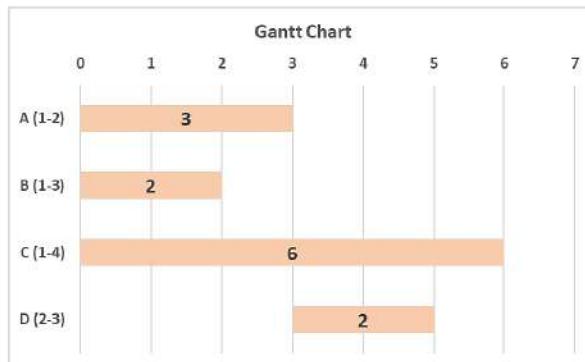
In dealing with complex projects a pictorial representation showing the various jobs to be done, and the time and money involved is generally helpful. One such pictorial charts is the bar chart, was developed by **Henry Gantt**. It consists of two coordinate axes, one representing the time elapsed and the other, jobs or activities performed. The jobs are represented in the form of bars.

The length of a bar indicates the duration of the job or activity.

### 5.4 ಗಾಂಟ್ ಚಾರ್ಟ್‌ಗಳು

ಸಂಕೀರ್ಣ ಯೋಜನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಮಾಡಬೇಕಾದ ವಿವಿಧ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರಾತ್ಮಕ ಪ್ರಾಂತಿನಿಧಿ ಮತ್ತು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಸಮಯ ಮತ್ತು ಹಣವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಒಂದು ಚಿತ್ರಾತ್ಮಕ ಚಾರ್ಟ್ ಬಾರ್ ಚಾರ್ಟ್ ಆಗಿದೆ, ಇದನ್ನು ಹೆಸ್ತಿ ಗಾಂಟ್ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿ ಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಎರಡು ನಿರ್ದೇಶಾಂಕ ತ್ವರಿತಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ, ಒಂದು ಕಳೆದ ಸಮಯವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು, ಕೆಲಸಗಳು ಅಥವಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಬಾರ್‌ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಾರ್‌ನ ಉದ್ದೇಶ ಕೆಲಸ ಅಥವಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಅವಧಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.



In Fig. shown the activities A, B and C can start at the same time and proceed in parallel, though they take different time intervals for their completion. Activity D, however, cannot begin until the activity A is over. The bars representing A and D therefore run serially.

Let us consider a specific example. A piece of equipment is made of parts A and B which are to be assembled together before they are dispatched. Part A is of cast steel, which requires a pattern and a mould. Part B is a machined item made on special machine M which needs to be purchased and installed. Part A requires specialised-treatment before assembly. The assembly needs to be tested with a specially constructed rig before dispatch.

ಅಂಜೂರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು A, B ಮತ್ತು C ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಬಹುದು ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯಬಹುದು, ಅದರೂ ಅಪ್ಪಗಳು ಪ್ರಾರಂಭಗೊಳ್ಳಲು ವಿಭಿನ್ನ ಸಮಯದ ಮಧ್ಯಂತರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದಾಗ್ಯಾ, ಚಟುವಟಿಕೆ D, ಚಟುವಟಿಕೆ A ಮುಗಿಯುವವರೆಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅದ್ವಿತೀಯ A ಮತ್ತು D ಅನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಬಾರ್ಗಳು ಸರಣಿಯಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

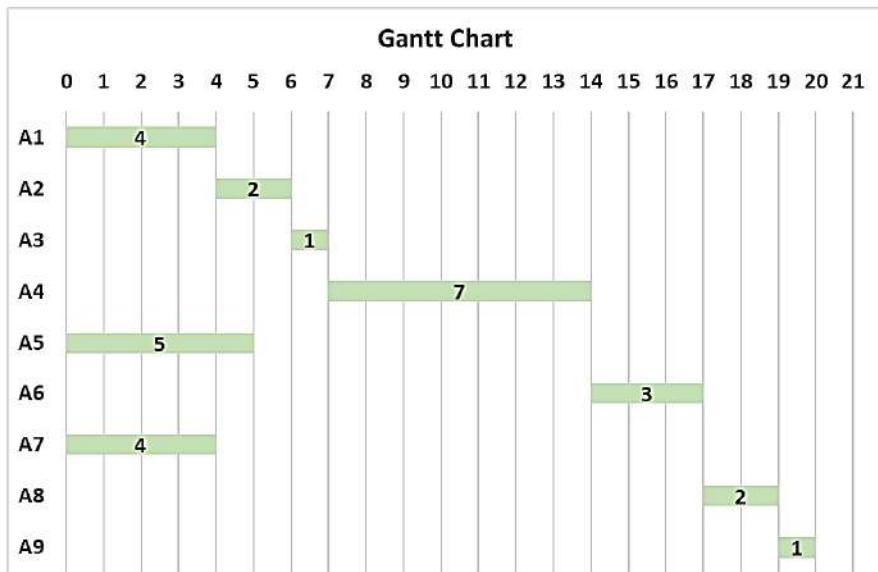
ನಾವು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ಉಪಕರಣದ ತುಂಡನ್ನು ಎ ಮತ್ತು ಬಿ ಭಾಗಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಅಪ್ಪಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸುವ ಮೊದಲು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಭಾಗ ಎ ಎರಕಹೊಯ್ದ ಉಚ್ಚನಿಂದ ಕೂಡಿದೆ, ಇದಕ್ಕೆ ಮಾದರಿ ಮತ್ತು ಅಚ್ಚ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಭಾಗ B ಎನ್ನಾವುದು ವಿಶೇಷ ಯಂತ್ರ M ನಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲಾದ ಯಂತ್ರದ ವಸ್ತುವಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ವಿರೀದಿಸಿ ಸಾಫ್ಟ್‌ಪ್ರೈಸ್‌ಬೇಕಾಗಿದೆ. ಭಾಗ A ಗೆ ವಿಶೇಷವಾದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ-ಜೋಡಣೆಯ ಮೊದಲು ಚಿಕಿತ್ಸೆ. ರವಾನೆ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ರಿಗ್ಸ್‌ಎಂದಿಗೆ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

The time scale for each activity is as follows:

A1	Preparing a pattern for casting	4 Weeks
A2	Preparing a mould	2 Weeks
A3	Casting and cleaning operation of A	1 Weeks
A4	Heat-treatment of A	7 Weeks
A5	Machining part B	5 Weeks
A6	Assembling part A and B	3 Weeks
A7	Preparing the test rig	4 Weeks
A8	Testing the assembly	2 Weeks
A9	Packing for dispatch	1 Weeks

The Gantt chart for this project is shown below. The various activities are shown along the vertical axis and the time elapsed along the horizontal axis.

Activities	Start Day	Duration (Weeks)
A1	0	4
A2	4	2
A3	6	1
A4	7	7
A5	0	5
A6	14	3
A7	0	4
A8	17	2
A9	19	1



## **Weaknesses in Gantt Charts:**

Gantt chart may appear to be an excellent pictorial representation of a project. However, in practice, Gantt charts have some limitations.

A few of these are:

1. Interdependent on activities.
2. They can become extraordinarily complex.
3. The size of the bar does not indicate the amount of work.
4. They need to be constantly updated.
5. Difficult to see on one sheet of paper.

### **ಗಾಂಟ್ ಚಾರ್ಟ್ ಹಾಗ್ಲಿನ ದೊರ್ಚಲ್ಯಾಗಳು:**

ಗಾಂಟ್ ಚಾರ್ಟ್ ಪ್ರಾಚೀನ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಆಗಾಗ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಬಹುದು. ಆದಾಗ್ಯಾ, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ, ಗಾಂಟ್ ಚಾರ್ಟ್ ಹಾಗಳು ಕೆಲವು ಮುತಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

### **ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು:**

1. ಒಟ್ಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬಿತ.
2. ಅವರು ಅಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸಂಕೇರಣಾಗಬಹುದು.
3. ಬಾನ್‌ಗಳ ಗಾತ್ರವು ಕೆಲಸದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಿಲ್ಲ.
4. ಅವರು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನವೀಕರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.
5. ಕಾಗದದ ಒಂದು ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಕಷ್ಟ.

## **Milestone charts**

Because of the shortcoming of the Gantt chart in meeting the requirements of the modern-day management, efforts have been made to modify it by adding new elements. This modification is called the milestone system. Milestones are key events in time, which can be identified when completed as the project progresses. In the Gantt chart a bar, which represents a long-term job is broken down to several pieces, each of which stands for an identifiable major event. Each event is numbered and an explanatory table is given, identifying the number with the event. These are specific events (points in time) which management has identified as important reference points during the completion of the project. This work breakdown increases the awareness of the interdependency between the tasks.

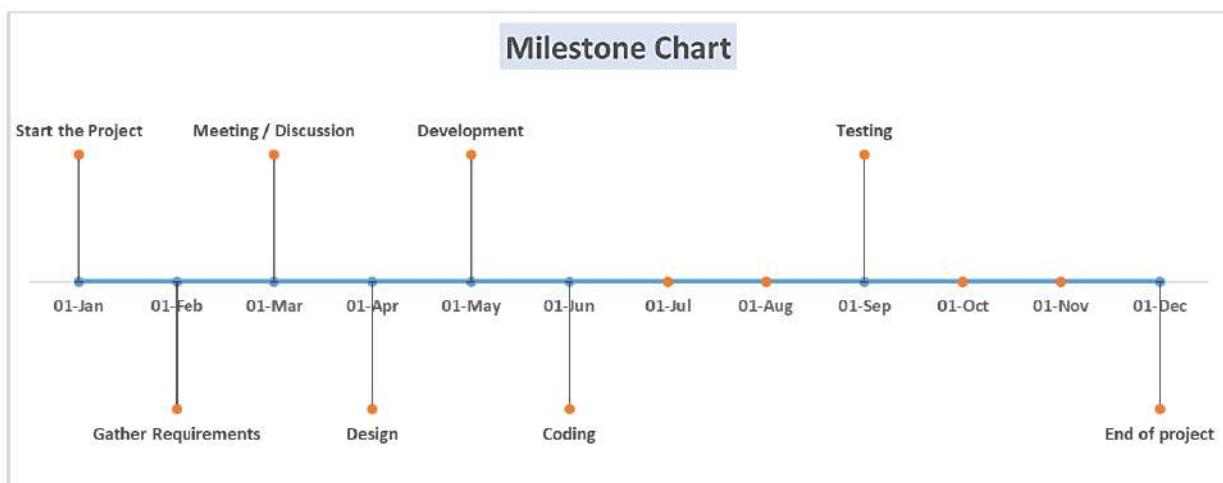
From Gantt chart and milestone charts two important points to be noticed are that: (a) the long-time jobs are identified in terms of specific events or milestones; and  
(b) these milestones or key events are plotted against the time scale indicating their achievements by specified dates.

### ಮೈಲಿಗಲು ಚಾಟ್‌ಗಳು

ಅಧುನಿಕ ದಿನದ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರ್ವಸುವಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಂಟ್ ಚಾಟ್‌ನ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ, ಹೊಸ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ಮಾಪಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮಾಪಾಡನ್ನು ಮೈಲಿಗಲು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೈಲಿಗಲುಗಳು ಸಮಯದ ಪ್ರಮುಖ ಘಟನೆಗಳಾಗಿವೆ, ಯೋಜನೆಯು ಮುಂದುವರೆದಂತೆ ಪ್ರಾರ್ಥಿಗೊಂಡಾಗ ಅದನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಗ್ರಾಂಟ್ ಚಾಟ್‌ನಲ್ಲಿ ದೀಘಾರವಧಿಯ ಕೆಲಸವನ್ನು ಪ್ರತಿಸಿಧಿಸುವ ಬಾರ್ ಅನ್ನು ಹಲವಾರು ತಂಡಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಮುಖ ಘಟನೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಸಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಈವೆಂಟ್ ಅನ್ನು ಸಂಖ್ಯೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ, ಈವೆಂಟ್‌ಒಂದಿಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಘಟನೆಗಳಾಗಿದ್ದ (ಸಮಯದ ಅಂಕಗಳು) ಪ್ರಾಚೀಕ್ರಿಯೆ ಪ್ರಾರ್ಥಿಗೊಳ್ಳುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಹಣೆಯು ಪ್ರಮುಖ ಉಲ್ಲೇಖಿ ಬಿಂದುಗಳಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೆಲಸದ ಸಫಿತವು ಕಾರ್ಯಗಳ ನಡುವಿನ ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬನೆಯ ಅರಿವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

(ಎ) ದೀಘಾರವಧಿಯ ಉದ್ದೋಜನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಘಟನೆಗಳು ಅಥವಾ ಮೈಲಿಗಲುಗಳ ವಿವರಣೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ; ಮತ್ತು

(ಬಿ) ಈ ಮೈಲಿಗಲುಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರಮುಖ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿನಾಂಕಗಳ ಮೂಲಕ ಅವರ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಮಯದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ.



## 5.6 Critical Path Method (CPM)

The critical path analysis is an important tool in production planning and scheduling. Gantt chart is also one of the tools of scheduling but it has some disadvantages, hence it is unsuitable for certain projects. The problem with Gantt chart is that the sequence of operation of a project or the earliest possible date for the completion of the project cannot be ascertained. This problem is overcome by Critical Path Method (CPM).

CPM is used for scheduling special projects where the relationship between the different parts of project is more complicated than of a simple chain of task to be completed one after the other.

According to JOHN L. BURBIDGE, one of the purposes of critical path analysis is to find the sequence of activities with the largest sum of duration, and thus find the minimum time required to complete the project. This critical series of activities is known as the 'CRITICAL PATH'.

Under CPM, the project is divided into different operations or activities and their relationships are determined and shown on the network diagram. CPM marks critical activities in a project and concentrates on them. It is based on the assumption that the expected time is actually the time taken to complete the project.

### Main Objectives of CPM:

1. To find problems and obstacles in the process of production.
2. To assign time for each activity.
3. To determine the starting and finishing times of the work.
4. To find the critical path and the minimum duration of time for the project.

### Advantages of CPM:

5. It provides an analytical approach to achieve project objectives.
6. It identifies most critical activities and pays more attention to them.
7. It assists in avoiding waste of time, energy and money on unimportant activities.
8. It provides a standard method for communicating project plans and schedules.

### 5.6 ನಿರ್ಣಯಕ ಮಾರ್ಗ ವಿಧಾನ (CPM)

ನಿರ್ಣಯಕ ಮಾರ್ಗ ವಿಶೇಷಣೆಯು ಉತ್ಪಾದನಾ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ವೇಳಾಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಗ್ರಾಂಟ್ ಚಾಟ್ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿಯ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ ಆದರೆ ಇದು ಕೆಲವು ಅನಾನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಕೆಲವು ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ. ಗ್ರಾಂಟ್ ಚಾಟ್ನ ಸಮಸ್ಯೆಯಿಂದರೆ ಯೋಜನೆಯ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಅನುಕ್ರಮ ಅಥವಾ ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಾರ್ಥಗೊಳ್ಳುವ ಆರಂಭಿಕ ಸಂಭವನೀಯ ದಿನಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಶ್ರೀಟಿಕಲ್ ಪಾತ್ರ ಮೆಥಡ್ (CPM) ಮೂಲಕ ನಿವಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸಿಪಿಎಂ ಅನ್ನು ವಿಶೇಷ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲಿ ಯೋಜನೆಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವು ಸರಳವಾದ ಕಾರ್ಯ ಸರವಳಿಯನ್ನು ಒಂದರ ನಂತರ ಒಂದರಂತೆ ಪ್ರಾರ್ಥಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಟಟಿಲವಾಗಿದೆ.

JOHN L. BURBIDGE ರ ಪ್ರಕಾರ, ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಮಾರ್ಗ ವಿಶೇಷಣೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಮೊತ್ತದ ಅವಧಿಯೊಂದಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರ್ಥಗೊಳಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಕನಿಷ್ಠ ಸಮಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಈ ನಿರ್ಣಯಕ ಸರಣಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು 'ಶ್ರೀಟಿಕಲ್ ಪಾತ್ರ' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಿಪಿಎಂ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ, ಯೋಜನೆಯನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳು ಅಥವಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ನಿರ್ದರ್ಶಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೇಟ್‌ಕೋರ್ ರೇಖಾಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಿಪಿಎಂ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಯಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಸಮಯವು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾಣಗೊಳಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯ ಎಂದು ಉಂಟೆಯ ಮೇಲೆ ಇದು ಆಧರಿಸಿದೆ.

ಸಿಪಿಎಂ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳು:

1. ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಆಡಿತ್ಯದೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು.
2. ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಸಮಯವನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸಲು.
3. ಕೆಲಸದ ಪ್ರಾರಂಭ ಮತ್ತು ಮುಗಿಸುವ ಸಮಯವನ್ನು ನಿರ್ದರ್ಶಿಸಲು.
4. ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟ್‌ಗಾಗಿ ನಿರ್ಣಯಕ ಮಾರ್ಗ ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠ ಅವಧಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು.

ಸಿಪಿಎಂ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು:

5. ಇದು ಯೋಜನೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.
6. ಇದು ಅತ್ಯಂತ ನಿರ್ಣಯಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಮನವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.
7. ಇದು ಪ್ರಮುಖವಲ್ಲದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಯ, ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಹಣವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾ ಮಾಡುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
8. ಇದು ಯೋಜನೆಯ ಯೋಜನೆಗಳು ಮತ್ತು ವೇಳಾವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಂವಹನ ಮಾಡಲು ಪ್ರಮಾಣೀಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

### **PERT (Programme Evaluation and Review Technique):**

PERT is a time-event network analysis technique designed to watch how the parts of a programme fit together during passage of time and events. The special project office of the U.S Navy developed this technique in 1958.

The PERT system is based on three-time estimates of the performance time of an activity.

1. **Optimistic time ( $t_o$ ):** The shortest possible time required for the completion of an activity.
2. **Most likely time ( $t_m$ ):** The time taken by the activity under normal conditions.
3. **Pessimistic time ( $t_p$ ):** The maximum possible time taken by the activity under worst conditions.

#### **Expected time ( $t_e$ ) or Standard average time:**

The expected time of an activity is equal to the average time. This is the time that activity is expected to consume when executed.

$$t_e = \frac{t_o + 4t_m + t_p}{6}$$

Adding weight to the most likely estimate ( $t_m$ ) will result in most probable outcome. The most likely estimate is weighted by a factor of 4 i.e. (4  $t_m$ ). It is counted four times and optimistic and pessimistic estimates one time each, yielding a total

of six values. Hence, we divide by six when determining the **PERT weighted average time**.

### PERT (ప్రోగ్రామ్ మౌల్యమాపన మత్తు విమర్శ తంత్రం):

PERT ఎన్నువుదు సమయ-క్షేపణ నేటొవర్కో విల్ఫెషన్ తంత్రవాగిదు, సమయ మత్తు ఘటనేగళ అంగీకారద సమయదల్ల ప్రోగ్రామ్ భాగగళు హేగే ఒట్టిగే హోందికొల్చుత్తువే ఎంబుదన్న వీష్టిసలు విన్యాసగొలిషలాగిదే. US నౌకాపడేయ విల్ఫెష యోజనా కచేరించు 1958 రల్ల ఈ తంత్రవన్న అభివృద్ధిపడిపుతు.

PERT వ్యవసేధించు చటువటికేయ కాయ్ఫక్కుమతేయ సమయద మూరు-బారి అందాజుగళన్న ఆధరిసిదే.

1. ఆశావాది సమయ ( $t_0$ ): చటువటికేయన్న ప్రారంగొలిషలు ఆగత్యవిరువ కదిమే సంభవనీయ సమయ.
2. హెచ్చాప్పగి సమయ ( $t_m$ ): సామాన్య పరిస్థితిగళల్ల చటువటికేయింద తేగేదుకొల్చుటవ సమయ.
3. నిరాశావాది సమయ ( $t_p$ ): కేటప్ప పరిస్థితిగళల్ల చటువటికేయింద తేగేదుకొల్చుటవుదు గరిష్ట సంభవనీయ సమయ.

నిరీష్టత సమయ ( $t_e$ ) ఆధవా ప్రమాణిత సరాసరి సమయ:

చటువటికేయ నిరీష్టత సమయవు సరాసరి సమయచ్చ సమానవాగిరుత్తదే. కాయ్ఫగతగొలిసిదాగ చటువటికేయన్న సేవిసువ నిరీష్టియ సమయ ఇదు.

ఆత్యంత సంభవనీయ అందాజిగే ( $t_m$ ) తొకవన్న సేరిసువుదు హెబ్బన సంభవనీయ ఘలితాంతచ్చ కారణవాగుత్తదే. హెచ్చాప్పగి అందాజు 4 ర అంతదింద ( $4 t_m$ ) తొకవన్న హోందిదే. ఇదన్న నాలుకు బారి ఎణిసలాగుత్తదే మత్తు ప్రతియోందూ ఒందు బారి ఆశావాది మత్తు నిరాశావాది అందాజుగళు ఒట్టప్ప ఆరు మౌల్యగళన్న నీడుత్తదే. ఆద్దరింద, PERT తొకద సరాసరి సమయవన్న నిధరిసువాగ నావు ఆరింద భాగిసుత్తేవే.

### **Measures of Variability:**

Variability in PERT analysis is measured by variance or standard deviation. It is used to find the probability of completing the whole project by a given date.

Steps involved in calculating standard deviation of critical path:

- (a) Determine Standard Deviation (SD) of each activity on the critical path.
- (b) Determine SD of total duration of critical path on basis of step (a).

$$\text{Standard deviation } (\sigma) = \frac{t_p - t_o}{6}$$

Where,  $\sigma$  = Standard Deviation,  $t_p$  = pessimistic time,  $t_o$  optimistic time.

$$\text{Variance} = (\text{Standard deviation})^2 = \sigma^2 = \left[ \frac{t_p - t_o}{6} \right]^2$$

### Probability of Completion by a Specific Date (Z):

With information of mean ( $t_e$ ) and standard deviation ( $\sigma$ ) for critical path duration, we can compute the probability of completion by a specified date (D) as follows:

$$Z = \frac{D - t_e}{\sigma}$$

### PERT Illustration:

Find the probability of completion of the project by a specific date 20, 25 and 30 with mean time of 28 days and standard deviation of 3.07.

*Solution:*

Specified Date (D)	Z	Probability of Completion by D
20	$\frac{20 - 28}{3.07} = -2.6$	0.005
25	$\frac{25 - 28}{3.07} = -1.0$	0.159
30	$\frac{30 - 28}{3.07} = 0.6$	0.726

From the table it is seen that probability of completing the project in 20 days is  $0.005 \times 100 = 0.5\%$ , in 25 days 15.9% and in 30 days 72.6%.

### Advantages of PERT:

PERT is a very important tool for planning and control. It has the following merits.

1. It provides a graphical display of project activities that helps the users to understand the relationships among the activities.
2. It is the ideal technique for planning and operational level control of projects.
3. It allows project managers to do 'what if' analysis on project activities.
4. PERT helps managers and subordinates to make a plan for production.
5. PERT concentrates attention on critical element that may need correction.
6. This system, creates a pressure for action at the right time, level and at the right event.

## **PERT ನ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು:**

PERT ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಒಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಇದು ಕೆಳಗಿನ ಅರ್ಥತೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

1. ಇದು ಯೋಜನಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಚಿತ್ರಾತ್ಮಕ ಪ್ರದರ್ಶನವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಅದು ಒಳಕೆದಾರರಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನಾರ್ಥಿಕೆಳಾಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
2. ಯೋಜನೆಗಳ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಮಟ್ಟದ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಇದು ಆದರ್ಶ ತಂತ್ರವಾಗಿದೆ.
3. ಇದು ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟ್ ಮಾನ್ಯೇಜರ್‌ಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟ್ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ 'ಪಾಟ್ ಇಫ್' ವಿಶೇಷಣೆ ಮಾಡಲು ಅನುಮತಿಸುತ್ತದೆ.
4. ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು PERT ನಿರ್ವಾಹಕರು ಮತ್ತು ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
5. PERT ತಿದ್ಯುಪಡಿಯ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಅಂಶದ ಮೇಲೆ ಗಮನವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ.
6. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು, ಸರಿಯಾದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸರಿಯಾದ ಘಟನೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ.

## **Limitations in Using PERT:**

1. It is a time-consuming and expensive technique.
2. It is based on the assumptions hence may not always be true.
3. PERT is not suitable when a reasonable estimate of time schedule is not possible.
4. It is not useful for routine planning of recurring events.

## **PERT ಒಳಸುವಲ್ಲಿ ಮೀತಿಗಳು:**

1. ಇದು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ದುಭಾರಿ ತಂತ್ರವಾಗಿದೆ.
2. ಇದು ಉಹಿಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ ಆದ್ವರಿಂದ ಯಾವಾಗಲೂ ನಿಜವಾಗಿರಬಹುದು.
3. ಸಮಯದ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿಯ ಸಮಂಜಸವಾದ ಅಂದಾಜು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದಾಗ PERT ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ.
4. ಪುನರಾವರ್ತಿತ ಘಟನೆಗಳ ವಾಡಿಕೆಯ ಯೋಜನೆಗೆ ಇದು ಉಪಯುಕ್ತವಲ್ಲ.

## **Difference between PERT and CPM:**

<b>PERT</b>	<b>CPM</b>
Stands for "Project Evaluation and Review Technique".	Stands for "Critical Path Method".
PERT is appropriate where time estimates are uncertain for activities.	CPM is good when time estimates are found with certainty.
It is concerned with events, which are the beginning or ending points of operation.	It is concerned with activities.
Suitable for non-repetitive projects.	Suitable for repetitive projects.
Can be analysed statistically.	Cannot be analysed.
PERT is not concerned with relationship between time and cost.	CPM establishes a relationship between time and cost.

It is probabilistic in nature.	It is deterministic in nature.
It can be applied only for big projects.	It can be applied for both big and small projects.
It is based on THREE-time estimates.	It is based on SINGLE-time estimate.

PERT ಮತ್ತು CPM ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ:

PERT	CPM
"ಪಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಮೊಲ್ಯೂಮಾಪನ ಮತ್ತು ವಿಮರ್ಶೆ ತಂತ್ರ" ಗಾಗಿ ನಿಂತಿದೆ.	ಕ್ರಿಟಿಕಲ್ ಪಾರ್ಟ್ ಮೆಧಡ್" ಅನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.
ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಮಯದ ಅಂದಾಜುಗಳು ಅನಿಶ್ಚಯವಾಗಿರುವಲ್ಲ PERT ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ	ಸಮಯದ ಅಂದಾಜುಗಳು ಖಚಿತವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಾಗ CPM ಒಳ್ಳೆಯದು.
ಇದು ಫೂಟನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ, ಇದು ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಪೂರಂಭ ಅಥವಾ ಅಂತ್ಯದ ಹಂತಗಳಾಗಿವೆ.	ಇದು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ.
ಪ್ರಾರಂಭದ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತೀರ್ಯವಾಗಿ ವಿಶೇಷಿಸಬಹುದು.	ಪ್ರಾರಂಭದ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ ವಿಶೇಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ
PERT ಸಮಯ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿಲ್ಲ	ಸಿಪಿಎಂ ಸಮಯ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸಾಧಿಸುತ್ತದೆ.
ಇದು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಭವನೀಯವಾಗಿದೆ.	ಇದು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಯಕವಾಗಿದೆ.
ಇದನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು.	ಇದನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು.
ಇದು ಮೂರು-ಸಮಯದ ಅಂದಾಜುಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ.	ಇದು ಏಕ-ಸಮಯದ ಅಂದಾಜನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ

## 5.7 Construction of a Network

Consider a project of manufacturing a new model car. The activities involved are shown in the below table with their sequential order, duration and labour needs.

ಹೊಸ ಮಾದರಿಯ ಕಾರನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ. ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಅನುಕ್ರಮ ಕ್ರಮ, ಅವಧಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಮಿಕ ಅಗತ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

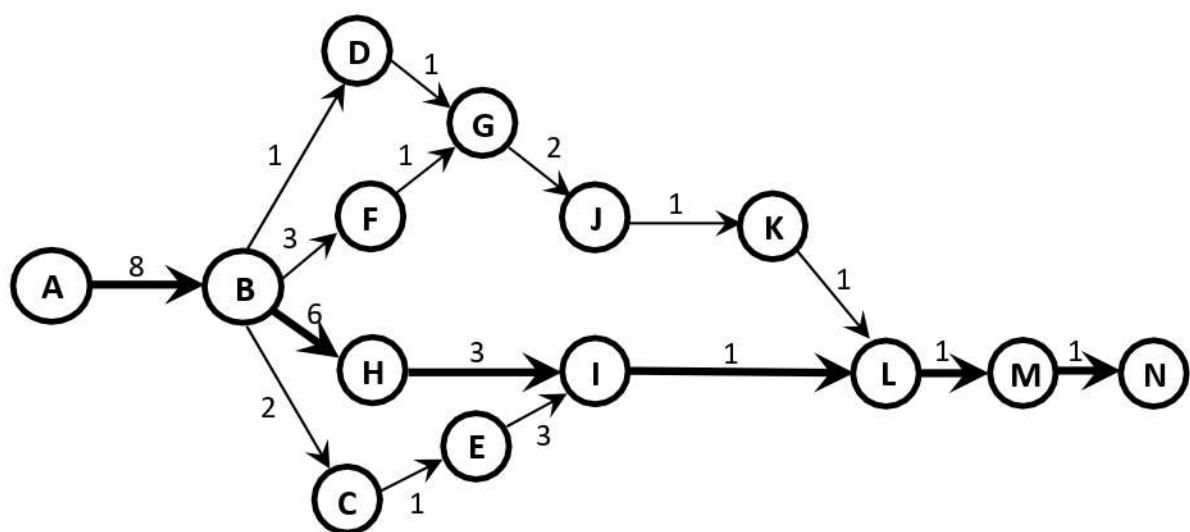
Table: New Model car - Network Activities

Activity Letter	Activity Description	Preceding Activities	Duration (days)	No. of Employees needed

A	Start	Nil	0	-
B	Design	A	8	3
C	Build frame	B	2	5
D	Build doors	B	1	2
E	Fix axles, wheels and fuel tank	C	1	3
F	Build body shell	B	3	7
G	Fit doors to body shell	D, F	1	2
H	Build and test engine	B	6	5
I	Assemble and test chassis	E, H	3	3
J	Paint body	G	2	4
K	Interior	J	1	3
L	Mount body to chassis	I, K	1	3
M	Road test the car	L	1	2
N	Finishing touch	M	1	2

For the above project we can construct a network. A network contains connected 'events' and 'activities'. 'Event' refers to the 'starting' or 'completion' of specific jobs. The 'circles' in the network indicate the 'events'. The circles are known as 'nodes'. 'Activity' refers to progress of work leading from one event to another. This is indicated by the 'arrows' in the network.

Fig. Network diagram - Car Project:



#### Time scheduling using network diagram:

Event A is the starting point. B indicates the completion of 'design' work. A→B, indicates the progress of design activity, which needs 8 days for completion.

Until event B is completed activities C, D, F and H cannot be started. Hence, all these activities have common start node, viz. B. Activity G cannot be started, until activities D and F are completed. Hence, activities D and F converge at G.

Now, the different routes of the network can be deduced. The routes of the project are:

**Route I : A-B-D-G-J-K-L-M-N**

**Route II : A-B-F-G-J-K-L-M-N**

**Route III : A-B-H-I-L-M-N**

**Route IV : A-B-C-E-I-L-M-N**

The time duration of the different route is,

**Route I involves:  $8+1+1+2+1+1+1 = 16 \text{ days}$**

**Route II involves:  $8+3+1+2+1+1+1 = 18 \text{ days}$**

**Route III involves:  $8+6+3+1+1+1 = 20 \text{ days}$**

**Route IV involves:  $8+2+1+3+1+1+1 = 17 \text{ days}$**

The longest route is: **A-B-H-I-L-M-N** which takes 20 days. This route is called the critical path. The network diagram represents the critical path by thick arrows to indicate the critical path.

The concepts of **Earliest Start Time (EST)**, **Earliest Finish Time (EFT)**, **Latest Start Time (LST)** and **Latest finish time (LFT)**, slack and free slack can be calculated. The slack refers to the extent, an activity can be delayed without affecting completion of the project. This is given by **LST – EST** or **LFT – EFT**. Free slack refers to spare time available for an activity when all succeeding activities started at their respective **EST**.

Table: EST, EFT, LST and LFT

ACTIVITY	EST	EFT	LST	LFT	Total Slack (LFT-EFT) Or (LST- EST)
A-B	1	8	1	8	0
B-D	9	9	13	13	4
D-G	10	10	14	14	4
B-F	9	11	11	13	2
F-G	12	12	14	14	2
G-J	13	14	15	16	2
J-K	15	15	17	17	2
K-L	16	16	18	18	2
B-H	9	14	9	14	0
H-I	15	17	15	17	0
B-C	9	10	12	13	3
C-E	11	11	14	14	3
E-I	12	14	15	17	3
I-L	18	18	18	18	0
L-M	19	19	19	19	0
M-N	20	20	20	20	0

### Uses of Network Techniques:

1. The graphic representation shows how each activity is dependent on others and helps in better scheduling, monitoring and control of project activities.
2. To prepare the network diagram, considerable planning, analysis and in-depth evaluation of the whole project are needed, which in turn help in better execution of the project.
3. Network techniques can serve as indicators of bottle necks and potential trouble spots and this helps in handling of pitfalls, so that the project will progress as per original plans.
4. Network diagram illustrates the coordination required among several project teams.
5. Network diagram helps in identifying critical paths and thereby helps diversion of resources to them so that they are not lagging behind schedule.
6. Network techniques help in resource allocation.
7. Network techniques help in cost control.

ನೇಟ್‌ವರ್ಕ್ ತಂತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು:

1. ಗ್ರಾಹಿಕ್ ಪ್ರಾತಿನಿಧಿವು ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಇತರರ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಉತ್ತಮ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿ, ಮೇಲ್ಪಣಿಕಾರಣ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
2. ನೆಟ್‌ಕೋರ್ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು, ಗಣನೀಯ ಯೋಜನೆ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣ ಯೋಜನೆಯ ಅಳವಾದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ, ಇದು ಯೋಜನೆಯ ಉತ್ತಮ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
3. ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್ ತಂತ್ರಗಳು ಬಾಟಲ್ ನೆಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಭಾವ್ಯ ತೊಂದರೆ ತಾಣಗಳ ಸಾಬೆಕಗೆಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯಸ್ಥಿತಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇದು ಮೋಸಗಳನ್ನು ನಿಖಾರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಯೋಜನೆಯು ಮೂಲ ಯೋಜನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರಗತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.
4. ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್ ರೇಖಾಚಿತ್ರವು ಹಲವಾರು ಯೋಜನಾ ತಂಡಗಳ ನಡುವೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಯವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ.
5. ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್ ರೇಖಾಚಿತ್ರವು ನಿಣಾಯಕ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಇದರಿಂದ ಅವು ವೇಳಾಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದುಳಿದಿಲ್ಲ.
6. ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್ ತಂತ್ರಗಳು ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಹಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
7. ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್ ತಂತ್ರಗಳು ವೆಚ್ಚ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

### **Resource Allocation and Levelling Through Network**

PERT and CPM techniques are not simple statistics involving the computation of times, EST, LST, EFT, LFT and drawing the diagram. It is a dynamic tool. It helps in resource allocation and resource levelling.

Resource allocation means how much resources are to be diverted to the project concerned day after day as the project progresses.

**Progress of activities and labour needs for EST**

DAYs	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	TOTAL LABOUR
1	3													3
2	3													3
3	3													3
4	3													3
5	3													3
6	3													3
7	3													3
8	3													3
9		5	2		7		5							19
10		5			7		5							17
11			3	7		5								15
12					2	5								7
13						5		4						9
14						5		4						9
15							3		3					6
16							3							3
17							3							3

18										3			3	
19										2			2	
20										2			2	
TOTAL LABOUR DAYS PER ACTIVITY	24	10	2	3	21	2	30	9	8	3	3	2	2	119

In the table, the number of workers required for each activity is given. With that information we can compute daily requirement of human resource.

### Why Resource levelling is needed?

The reasons are:

1. Resource constraint can be one of the reasons. Say, not more than 12 persons are available on any one day, whereas we need as much as 19 persons on one day. By rescheduling noncritical activities using their slack times, the above purposes can be served.
2. Practically speaking, too much needs on some days and too little needs on otherdays are not signs of good planning.
3. The disruption in work is more probable when there is peaks and troughs in resources.
4. Optimum utilisation of permanent/owned facilities and avoiding idle time are possible with resource levelling exercises.

సంపన్మూల లేవెలింగ్ ఏకే బేచు?

కారణాలొందరే:

1. సంపన్మూల నిబంధమై ఒందు కారణవాగిరచనాదు. యావుడే ఒందు దినదల్లి 12 శ్చంత హెచ్చు వ్యక్తిగళు లభ్యవిలల్ల ఎందు హేళి, అదరే నమగే ఒందు దినదల్లి 19 వ్యక్తిగళు బేచాగుతూరే. తమ్మ సాధిల సమయపన్ను బళసికొండు ఏమశాఫ్త్కచవలల్లద చెటువటికేగళన్ను మరుహోందిసువ మాలక, మేలిన ఉద్దేశగళన్ను పూర్చేసుచుండు.
2. పూర్యోగికవాగి హేళువుదాదరే, కేలవు దినగళల్లి హెచ్చిచన అగత్యగళు మత్తు ఇతర దినగళల్లి తుంబా కాదిమే ఆగత్యగళు ఉత్తమ యోజనేయ లక్ష్యాగళలల్ల.
3. సంపన్మూలగళల్లి శీలరగళు మత్తు తోటింగళు ఇదావగ కేలసదల్లి అడబ్సేయు హెచ్చు సంభవనీయవాగిరుత్తదే.
4. శాప్ట్/మాలీకట్టుద సౌలభ్యగళ అత్యుత్తమ బళశే మత్తు ఐడల్ సమయపన్ను తెప్పిసుపుదు సంపన్మూల లేవెలింగ్ వాయామగళొందిగే సాధ్య.

### 5.8 Network Technique in Project Scheduling

#### Network technique in project scheduling

Network technique is commonly used in project scheduling. When will each activity be commenced? when the same has to be completed? which activity can be delayed? when will the project be completed? Such related questions are answered by PERT and CPM techniques. All these require time estimates and sequential relations between jobs.

Time estimates are made based on past experience, the job nature and availability of resources. In PERT, 3 estimates of time for each activity and the expected time are calculated. In CPM only one time estimate is made, but estimates may be revised in both the methods.

The sequence of operations is to be known thoroughly. Once time estimates and sequential relations are known, activities scheduling can be prepared.

Under PERT we can find the probability of finishing the project by certain date. For this we need to know the standard deviation of activity times for critical activities.

Calculate the standard deviation for each of the critical activities. Square each of the standard deviation values. Add the squared values. Take square root for the summated value. This is taken as the project standard deviation of the earliest finish time.

$$\text{Standard normal variate (Z)} = \frac{\text{Due date} - \text{Expected date of completion}}{\text{Project standard deviation}}$$

### ಯೋಜನೆಯ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್ ತಂತ್ರ

ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್ ತಂತ್ರವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯೋಜನೆಯ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಯಾವಾಗ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ? ಅದೇ ಯಾವಾಗ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳಬೇಕು? ಯಾವ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ವಿಳಂಬಗೊಳಿಸಬಹುದು? ಯೋಜನೆ ಯಾವಾಗ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ? ಅಂತಹ ಸಂಬಂಧಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ PERT ಮತ್ತು CPM ತಂತ್ರಗಳಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲಕೂ ಸಮಯದ ಅಂದಾಜುಗಳು ಮತ್ತು ಉದ್ಯೋಗಗಳ ನಡುವಿನ ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಬಂಧಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ಹಿಂದಿನ ಅನುಭವ, ಕೆಲಸದ ಸ್ಥಾರೂಪ ಮತ್ತು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಲಭ್ಯತೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸಮಯದ ಅಂದಾಜುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. PERT ನಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಸಮಯದ **3** ಅಂದಾಜುಗಳು ಮತ್ತು ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಸಮಯವನ್ನು ಲೇಕ್ಕಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. CPM ನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ಬಾರಿ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ಅಂದಾಜುಗಳನ್ನು ಎರಡೂ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಸಮಯದ ಅಂದಾಜುಗಳು ಮತ್ತು ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಬಂಧಗಳು ತಿಳಿದ ನಂತರ, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬಹುದು.

PERT ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿನಾಂಕದೊಳಗೆ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವ ಸಂಭವನೀಯತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ನಿರ್ಣಾಯಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಸಮಯದ ಪ್ರಮಾಣಿತ ವಿಚಲನವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಿಟಾರ್ಯಂಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಮಾಣಿತ ವಿಚಲನವನ್ನು ಲೆಕ್ಚರಾಕಿ. ಪ್ರತಿ ಪ್ರಮಾಣಿತ ವಿಚಲನ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ವರ್ಗ ಮಾಡಿ. ವರ್ಗ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. ಸಂಕಲಿತ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೆ ವರ್ಗಮೂಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇದು ಆರಂಭಿಕ ಮುಕ್ತಾಯದ ಸಮಯದ ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಮಾಣಿತ ವಿಚಲನವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

We may find the probability of completion by 22<sup>nd</sup> day from commencement for our car project, given the expected completion by 20<sup>th</sup> day.

We need to know the three time estimate for the critical activities which are as follows:

Activity	$t_p$	$t_m$	$t_o$	$\sigma = (t_p - t_o) / 6$	Variance
B	10	9	2	$(10-2) / 6 = 1.33$	1.77
H	9	4.5	3	$(9-3) / 6 = 1$	1
J	5	3	1	$(5-1) / 6 = 0.66$	0.44
L	5	3	1	$(5-1) / 6 = 0.66$	0.44
M	5	1.5	1	$(5-1) / 6 = 0.66$	0.44
N	5	1.5	1	$(5-1) / 6 = 0.66$	0.44

$$\text{Standard deviation of project} = \sqrt{1.77 + 1 + 0.44 + 0.44 + 0.44 + 0.44} = 2.128$$

$$Z = (22-20) / 2.128 = 0.9375$$

Area under normal curve corresponding to  $Z = 0.9375$  is equal to  $= 0.825$ . That is, there is a probability of 0.825 or 82.5% that the project would be completed by 22<sup>nd</sup> day.

The probability computation is helpful in project rescheduling. If the probability is very small, there is a need for, speeding up the work by allocating more resources or postponing the due date.

## 5.9 Crashing Project Duration through Network

Sometimes a project has to be completed sooner than the planned time. In the above example the project duration is 20 days. Suppose, if we want to complete the project in 15 days, it may be possible by allocating extra resources. Extra cost may arise due to work overtime.

ನೈರ್ವರ್ಕ್ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯತೀಂಗ್ ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟ್ ಅವಧಿ

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಯೋಜನೆಯು ಯೋಜಿತ ಸಮಯಕ್ಕಿಂತ ಬೇಗ ಪ್ರಾರ್ಥಿಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಯೋಜನೆಯ ಅವಧಿಯು 20 ದಿನಗಳು. ನಾವು ಯೋಜನೆಯನ್ನು 15 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರ್ಥಿಗೊಳಿಸಲು ಬಯಸಿದರೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೆಲಸದ ಕಾರಣ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೆಚ್ಚ ಉಂಟಾಗಬಹುದು.

ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕವು ಕಾರ್ಯ ಯೋಜನೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಮಯ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚ ಮತ್ತು ಕ್ರಾಂತಿ ಸಮಯ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ವೆಚ್ಚ ₹ 1,19,000 ಮತ್ತು ಕ್ರಾಂತಿ ವೆಚ್ಚ ₹ 1,55,750. ಆದರೆ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವ ಮೂಲಕ ನಾವು ಇದನ್ನು 15 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರ್ಥಿಗೊಳಿಸಬಹುದು ₹ 1,55,750.

### **Parallel and Serial Scheduling:**

The estimates of activity duration are approximate. Reality varies from the estimate. For the optimum use of time and computer resources levelling methods are used like a "parallel" or a "serial" scheduling.

#### ಸಮಾನಾಂತರ ಮತ್ತು ಸರಣಿ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿ:

ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಅವಧಿಯ ಅಂದಾಜುಗಳು ಅಂದಾಜು. ರಿಯಾಲಿಟಿ ಅಂದಾಜಿನಿಂದ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಮಯ ಮತ್ತು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಅತ್ಯಾಶ್ವಾಸ ಒಳಕೊಂಡಿ ಲೇವೆಲಿಂಗ್ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು "ಸಮಾನಾಂತರ" ಅಥವಾ "ಸರಣಿ" ವೇಳಾಪಟ್ಟಿಯಂತೆ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

### **Parallel Scheduling:**

This can be visualised as follows. Imagine a network with several possible start points. This network is to be scheduled on a day-by-day basis through the project. First, we consider day one.

Take all the start activities of the network. Those are all the activities, which could start at day one. Build an 'eligibility list' consisting of those activities. Take the activity with the highest priority from the eligibility list. Can it start yet? Is its earliest start less than or equal to the day we are considering? If so, compare its resource requirements for its next day with the resource availability on day one of the project. If all relevant resources are available in sufficient quantity, schedule the first day of that activity to occur on the first day of the project.

If that completes the activity, then include all successor activities into the eligibility list. Repeat the process for the activity with the next highest priority from the eligibility list, and so on until eligible activities have been considered for that day.

Then move to the next day of the project. Any amounts remaining of 'pool' resources are rolled over to day two. The actions described in the above paragraph are repeated for day two scheduled.

Notice that this process works more naturally when the resources available to a

projectare limited, and the time available to complete it can be extended indefinitely.

## ಸಮಾನಾಂಶರ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿ

ಇದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ದೃಶ್ಯಕರಿಸಬಹುದು. ಹಲವಾರು ಸಂಭವನೀಯ ಪ್ರಾರಂಭ ಬಿಂದುಗಳೊಂದಿಗೆ ನೇಟ್‌ವರ್ಕ್ ಅನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ನೇಟ್‌ವರ್ಕ್ ಯೋಜನೆಯ ಮೂಲಕ ದಿನ-ದಿನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಮೊದಲಿಗೆ, ನಾವು ಮೊದಲ ದಿನವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತೇವೆ.

ನೇಟ್‌ಪರ್ಕ್‌ ಎಲಾಗ್ ಪ್ರಾರಂಭ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಆ ಎಲಾಗ್ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಮೊದಲ ದಿನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಬಹುದು. ಆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ 'ಅರ್ಥತ್‌' ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ. ಅರ್ಥತ್‌ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆದ್ಯತೆಯೊಂದಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇದು ಇನ್ನೂ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಬಹುದೇ? ಅದರ ಆರಂಭಿಕ ಪ್ರಾರಂಭವು ನಾವು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿರುವ ದಿನಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಧವಾ ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯೇ? ಹಾಗಿದೆಲ್ಲ, ಯೋಜನೆಯ ಮೊದಲ ದಿನದ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಲಭ್ಯತೆಯೊಂದಿಗೆ ಅದರ ಗೂಡಿನ ದಿನದ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಹೊಲಿಕೆ ಮಾಡಿ. ಎಲಾಗ್ ಸಂಬಂಧಿತ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಸಾಕಷಿಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದ್ದರೆ, ಯೋಜನೆಯ ಮೊದಲ ದಿನದಂದು ಆ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೊದಲ ದಿನವನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸಿ.

ಅದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದರೆ, ನಂತರ ಎಲಾಲ್ ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಹತಾ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ. ಅರ್ಹತಾ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಮುಂದಿನ ಹೆಚ್ಚನ ಆದ್ಯತೆಯೊಂದಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ, ಮತ್ತು ಆ ದಿನಕ್ಕೆ ಅರ್ಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವವರೆಗೆ.

నంతర యోజనేయ మరుదినకేళు సరిసి. 'పూల్' సంపన్మూలగళల్లి ఉళ్లిదిరువ యావుదే మొత్తమన్న ఎరడు దినకేళు సుట్టికొళ్లుగుత్తదే. మేలిన పృథివీనల్లి వివరిసిద శ్రయీగళన్న నిగదిత దినద ఎరడు దినగళపరేగే ప్రసరావతీసలాగుత్తదే.

ಯೋಜನೆಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಸೀಮಿತವಾದಾಗ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಹೆಚುಟ ಸಾಷ್ಟಾವಿಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ವಿಬಿಧ ಗಮನಿಸಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಮಯವನ್ನು ಅನಿದ್ವಷ್ಟವಾಗಿ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು.

## Serial Scheduling:

Serial scheduling considers each activity in turn, rather than each day of the project in turn. It can be visualised as follows. Consider a two-dimensional table of resource availabilities. It will have an amount available for every resource for every day of the project. Against this there is a pre-sequenced list of activities, which comprise the projects. In addition to its time analysis results, each activity will have an 'earliest feasible start' figure, which will initially be the same as its earliest start.

Each activity is taken from the list of activities in turn. The section of the resource tables between the activity earliest feasible start and the activity late finish is scanned to see if the activity can be scheduled as a whole. If so, it is scheduled at the first available point.

If not, then if the activity is splitable, an attempt is made to fit the activity in between

its earliest feasible start and latest finish in sections. If this is impossible, an extra layer of resource availability is called in for any resource which was in inadequate supply, and the process is repeated for the activity, until it can be fitted in.

If an activity is scheduled at a point later than its early start, the earliest feasible start of all successor activities is updated to the greater than the finish of the activity that has just been scheduled. When all this has been done for every activity in the network, the project has been scheduled.

Notice that this process works more naturally if there is a fixed end date to the project, but the resources can be exceeded if necessary.

#### ಸರಣಿ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿ:

ಸೇರಿಯಲ್ಲ ಶೇಡ್ಯೂಲಿಂಗ್ ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರತಿ ದಿನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ದೃಶ್ಯಕರಿಸಬಹುದು. ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಲಭ್ಯತೆಗಳ ಎರಡು ಆಯಾಮದ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ. ಇದು ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರತಿ ದಿನವೂ ಪ್ರತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಕ್ಕೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪೂರ್ವ ಅನುಕ್ರಮ ಪಟ್ಟಿ ಇದೆ. ಅದರ ಸಮಯದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯು 'ಆರಂಭಿಕ ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯವಾದ ಪ್ರಾರಂಭ' ಅಂತಿಮವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ, ಇದು ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಅದರ ಆರಂಭಿಕ ಪ್ರಾರಂಭದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಆರಂಭಿಕ ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯವಾದ ಪ್ರಾರಂಭ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತಾಯದ ನಡುವಿನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಕೋಷ್ಟಕಗಳ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸಬಹುದೇ ಎಂದು ನೋಡಲು ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಲಭ್ಯವಿರುವ ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಚಟುವಟಿಕೆಯು ವಿಭಜನೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಆರಂಭಿಕ ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯವಾದ ಪ್ರಾರಂಭ ಮತ್ತು ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚಿನ ಮುಕ್ತಾಯದ ನಡುವೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ಅಸಮರ್ಪಕ ಪೂರ್ವಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಯಾವುದೇ ಸಂಪನ್ಮೂಲಕ್ಕೆ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಲಭ್ಯತೆಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪದರವನ್ನು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವವರೆಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಾಗಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಅದರ ಆರಂಭಿಕ ಪ್ರಾರಂಭಕ್ಕಿಂತ ನಂತರದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದರೆ, ಎಲಾಲ್ ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಆರಂಭಿಕ ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯವಾದ ಪ್ರಾರಂಭವನ್ನು ಇಡೀಗ ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮುಕ್ತಾಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಿಗದಿಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೇರ್ವಾರ್ಕನಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಇದೆಲ್ಲವನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ, ಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಯೋಜನೆಗೆ ನಿಗದಿತ ಅಂತಿಮ ದಿನಾಂಕವಿದ್ದರೆ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಹೆಚುಚ ಸಾಫ್ಟ್‌ಬಾರ್ಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಅದರೆ ಆಗತ್ಯವಿದ್ದರೆ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಮೀರಬಹುದು.

## Special Features in Resource Levelling

The above descriptions of the parallel and serial techniques show the basic method involved in each case. There are many refinements and special features, which can be added to both processes.

A 'threshold' amount can be associated with each resource, as mentioned above.

This is an additional emergency allocation of the resource which can be used if the projects are about to run behind time. The threshold resource level cuts in when activities would otherwise be delayed past their latest finish.

Serial levelling schemes sometimes have a feature whereby two project ends dated are specified—a desired project end and a maximum project end. Resources are classified into two sections 'important' and 'exceed'. If the scheduling system would have exceeded the availability of an 'important' resource, (and its threshold level, if there was one), then the activity is allowed to delay itself past its latest finish. It is not allowed to delay past its secondary latest finish—that is, the latest finish relative to the maximum project end date.

Key words used: Project construction, CPM, PERT, Traffic schedule, Common network, Parallel and serial scheduling, Crash time, Time estimate.

## **5.10 Project Review**

Project review is the final phase of Project Management. It is an important aspect in the process of planning to correct the errors and rectify the same.

Review is an important tool to identify the shortcomings during the entire implementation period. It will help us to develop or initiate corrective actions to improve the delivery and administration.

Review/Evaluation process essentially involves some important steps viz. Data collection, estimation of cost and profitability of the project. Data collection may be made both from primary sources as well as from secondary sources. The primary sources like the industry and market and the secondary sources like the published documents viz. company balance sheets, government publications, publications of independent research bodies or industrial associations.

Once the data is collected, it is necessary to sift the same for eliminating the irrelevant and retain only the significant information. On the basis of the data collected an estimate may be prepared. A comparison of the estimated and required profitability will form the basis of selection or rejection of the project.

### **Various phases of Project Review:**

1. Initial review
2. Performance evaluation
3. Abandonment analysis
4. Behavioural issues in project abandonment
5. Administrative aspects of capital budgeting
6. Evaluating the capital budgeting system of an organization

பார்ஜீகேஷ் விமுதீ

ಪ್ರಾಚೀಕರ್ಪ್ ವಿಮರ್ಶೆಯು ಯೋಜನಾ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಅಂತಿಮ ಹಂತವಾಗಿದೆ. ದೊಡ್ಡಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಯೋಜಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾಗಿದೆ.

ಸಂಪೂರ್ಣ ಅನುಷ್ಠಾನದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನ್ಯಾನತೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ವಿಮರ್ಶೆಯು ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮತ್ತು ಆಡಳಿತವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಸರಿಪಡಿಸುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಅಥವಾ ಪಾರಂಭಿಸಲು ಇದು ನಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ವಿಮರ್ಶೆ/ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಕೇಲವು ಪ್ರಮುಖ ಹಂತಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಡೇಟಾ ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ಯೋಜನೆಯ ವೆಚ್ಚ ಮತ್ತು ಲಾಭದ ಅಂದಾಜು. ಪ್ರಾರ್ಥಮಿಕ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಹಾಗೂ ದಿವಾತೀಯ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಡೇಟಾ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಉದ್ದೇಶ ಮತ್ತು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಂತಹ ಪ್ರಾರ್ಥಮಿಕ ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಕಟಿತ ದಾಖಿಲೆಗಳಿಂತಹ ದಿವಾತೀಯ ಮೂಲಗಳು ಅಂದರೆ. ಕಂಪನಿ ಬಾಯಿಲೆನ್ಸ್, ಶ್ರೀಟೋಗಳು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು, ಸ್ವತಂತ್ರ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಅಥವಾ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸಂಘಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು.

ಒಮ್ಮೆ ಡೇಟಾವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ನಂತರ, ಅಪ್ರಸ್ತುತವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಮತ್ತು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅದನ್ನು ಒದಲಾಯಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಂದಾಜು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಅಂದಾಜು ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಲಾಭದಾಯಕತೆಯ ಹೋಲಿಕೆಯು ಯೋಜನೆಯ ಆಯ್ದು ಅಥವಾ ನಿರಾಕರಣೆಯ ಆಧಾರವಾಗಿದೆ.

ಯೋಜನೆಯ ಪರಿಶೀಲನೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು:

1. ಆರಂಭಿಕ ವಿಮರ್ಶೆ
2. ಕಾರ್ಯಕ್ರಮತೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ
3. ಪರಿಶೀಲನೆ ವಿಶೇಷಣೆ
4. ಪ್ರಾಚೀಕರ್ಪ್ ಕೈಬಿಡುವಲ್ಲಿ ವರ್ತನೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು
5. ಒಂದವಾಳ ಒಜೆಟ್‌ನ ಆಡಳಿತಾತ್ಮಕ ಅಂಶಗಳು
6. ಸಂಸ್ಥಾಯ ಒಂದವಾಳ ಒಜೆಟ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವುದು

## 5.11 Initial Review

It is the first stage in the project review process. The initial review of a project is of two types:

1. Control of project in progress
2. Post audit

### Control of Project in Progress:

The expenditure authorisation for a project generally specifies how much can be spent by whom and when. A periodical control is exercised during project implementation to ensure that the actual expenditure does not deviate from the budget.

### Post Audit

An audit of a project after it has been commissioned is called as post audit. Such an audit compares actual performance and planned performance. Post audit assures

proper evaluation of the project.

#### ಆರಂಭಿಕ ವಿಮರ್ಶೆ

ಇದು ಯೋಜನೆಯ ಪರಿಶೀಲನೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತವಾಗಿದೆ. ಯೋಜನೆಯ ಆರಂಭಿಕ ವಿಮರ್ಶೆಯು ಎರಡು ವಿಧವಾಗಿದೆ:

1. ಯೋಜನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿದೆ
2. ಪ್ರೋಸ್ಟ್ ಆಡಿಟ್

#### ಯೋಜನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿದೆ:

ಪ್ರಾಚೀಕ್ರಿಯೆಯ ವೆಚ್ಚದ ಅಧಿಕಾರವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾರು ಮತ್ತು ಯಾವಾಗ ಏಷ್ಟು ವಿಚ್ಯು ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಯೋಜನೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಿಯತಕಾಲಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ವಾಸ್ತವಿಕ ವೆಚ್ಚವು ಬಜೆಟ್‌ನಿಂದ ವ್ಯತಿರೆಕ್ತವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ವಿಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಷ್ಠಾನ.

#### ಪ್ರೋಸ್ಟ್ ಆಡಿಟ್

ಯೋಜನೆಯು ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಅದರ ಆಡಿಟ್ ಅನ್ನು ಪ್ರೋಸ್ಟ್ ಆಡಿಟ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯು ನಿಜವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಯೋಜಿತ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮತ್ವದಲ್ಲಿ ಹೋಲಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಸ್ಟ್ ಆಡಿಟ್ ಯೋಜನೆಯ ಸರಿಯಾದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ವಿಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

## **5.12 Performance Evaluation**

The performance evaluation is done periodically to measure the performance of the project. Performance evaluation may be done in terms of Economic Rate of Return(ERR) or Book Rate of Return (BRR) on investment.

**Economic Rate of Return (ERR):** It provides a single metric showing how a project's economic benefits compare to its costs. An ERR provides a convenient metric, produced from a cost-benefit analysis, that compares the economic costs and benefitsof a program.

$$\text{Economic rate of return for a given year} = \frac{\text{Cash flow} + \text{Changes in present value}}{\text{Present value at the beginning of the year}}$$

**Book Rate of Return (BRR):** This is a rate of return measured based on accounting earnings. It is defined as the ratio of book income to book value.

**Book income** is the amount of income a company publicly report on its financial statements to shareholders. **Book value** is equal to the cost of carrying an asset on a company's balance sheet.

$$\text{Book rate of return for a given year} = \frac{\text{Cash flow} + \text{Changes in book value}}{\text{Book value at the beginning of the year}}$$

#### ಕ್ಷಮತೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಯೋಜನೆಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮತೆಯನ್ನು ಅಳೀಯಲು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮತೆಯ ಮೌಲ್ಯವನವನ್ನು ನಿಯತಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಯಕ್ರಮತೆಯ ಮೌಲ್ಯವನವನ್ನು ಹಾಡಿಕೊಯ ಮೇಲೆ ಆರ್ಥಿಕ ಆದಾಯದ ದರ (ERR) ಅಥವಾ ಬುಕ್ ರೇಟ್ ಆಫ್ ರಿಟನ್ (BRR) ಪ್ರಕಾರ ಮಾಡಬಹುದು.

ಎಕನಾಮಿಕ್ ರೇಟ್ ಆಫ್ ರಿಟನ್ (ERR): ಇದು ಯೋಜನೆಯ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಅದರ ವೆಚ್ಚಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಒಂದು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಅನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಆರ್ಥಿಕ ವೆಚ್ಚಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವ ವೆಚ್ಚ-ಪ್ರಯೋಜನ ವಿಶೇಷಣೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾದ ಅನುಕೂಲಕರ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಅನ್ನು ERR ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಬುಕ್ ರೇಟ್ ಆಫ್ ರಿಟನ್ (BRR): ಇದು ಲೆಕ್ಚರಿಶೋಧಕ ಗಳಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಳೀಯವ ಆದಾಯದ ದರವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತಕದ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೆ ಪ್ರಸ್ತುತಕ ಆದಾಯದ ಅನುಪಾತ ಎಂದು ವಾರ್ತಾಸಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಸ್ತುತಕ ಆದಾಯವು ಪೇರುದಾರಿಗೆ ತನ್ನ ಹಣಕಾಸಿನ ಹೇಳಿಕೆಗಳ ಕುರಿತು ಕಂಪನಿಯು ಸಾರ್ವಜನಿಕವಾಗಿ ವರದಿ ಮಾಡುವ ಆದಾಯದ ಮೊತ್ತವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತಕದ ಮೌಲ್ಯವು ಕಂಪನಿಯ ಬಾಗ್ಲೆನ್‌ಶೈಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಆಸ್ತಿಯನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ವೆಚ್ಚಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

### 5.13 Abandonment Analysis

A project is analysed on the assumption that the firm will operate it for a given period. However, there may be chances to abandon the project before this period. The possibility of abandonment, when considered explicitly in project analysis, may change the decision itself.

A basic rule of capital budgeting says that investment decisions should be guided by the net present value criterion. The 'continuation versus abandonment' decision

will be based on the rule that the project must be abandoned if the net present value associated with abandonment is greater than the net present value associated with continuation.

### ಪರಿಶ್ಲಾಗ ವಿಶೇಷಣೆ

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಗೆ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅದನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಉಂಟೆಯ ಮೇಲೆ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ವಿಶೇಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯತ್ವ, ಈ ಅವಧಿಯ ಮೊದಲು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಲು ಅವಕಾಶವಿರಬಹುದು. ಪ್ರಾರ್ಜಿಕ್‌ನ ವಿಶೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಷ್ಟವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದಾಗ ತ್ಯಜಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯು ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ಒದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಒಂದೆವಾಳ ಬಜೆಟ್‌ನ ಮೂಲಭೂತ ನಿಯಮವು ಹಾಡಿಕೆ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿತ ಪ್ರಸ್ತುತ ಮೌಲ್ಯದ ಮಾನದಂಡದಿಂದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮಾಡಬೇಕು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತದೆ. 'ಮುಂದುವರಿಕೆ ವಿರುದ್ಧ ತ್ಯಜಿಸುವಿಕೆ' ನಿರ್ಧಾರ ತ್ಯಜಿಸುವಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿರ್ವಹಿತ ಪ್ರಸ್ತುತ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕ್ಷೇತ್ರಿಕೆ ಎಂಬ ನಿಯಮವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ.

### 5.14 Project Audit

Professional management of project needs a methodology to carry out a regular check to find whether the project is progressing as scheduled, in scope and in time.

Project audit is a formal and systematic examination of the performance of an ongoing project. It involves measurement against predefined and relevant standards. It supports management in decision-making. The corrective action taken on the observations are final process of the project audit.

### ಪ್ರಾಚೀಕೃತ ಆಡಿಟ್

ಯೋಜನೆಯ ವೃತ್ತಿಪರ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಯೋಜನೆಯು ನಿಗದಿತವಾಗಿ, ವಾಯಾಪ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಮಯಕ್ಕೆ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ದೆಯೇ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಿಯಮಿತ ಪರಿಶೀಲನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ವಿಧಾನದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಪ್ರಾಚೀಕೃತ ಆಡಿಟ್ ಎನ್ನುವುದು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಯೋಜನೆಯ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯ ಸೌಖರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಪರಿಶೀಲನೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಪ್ರಾರ್ಥನಿಕ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ಮಾನವಂಡಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಮಾಪನವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ನಿರ್ಧಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅವಲೋಕನಗಳ ಮೇಲೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸರಿಪಡಿಸುವ ಕ್ರಮವು ಯೋಜನೆಯ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯ ಅಂತಿಮ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ.

### **5.15 Objectives of project audit**

The objectives of project auditing are;

1. Creating awareness among the project staff about the problems that are likely to be encountered in completing the project and producing quality products, unplanned volume and at competitive costs.
2. Providing a clear picture of the actual status of the project from time to time.
3. Prompt identification of the factors that might cause product quality problems.
4. Prompt identification of the factors that might cause or lead to time and/or cost overruns.
5. Timely spotting the problems that are associated with execution of projects and suggestions to overcome the problems.
6. Enabling the creation of a good information base for a proper estimation and costing of the project.
7. Assisting in the establishing of appropriate standards and systems and recommending suitable work techniques.
8. Identifying the specific training needs with reference to the project tasks.
9. Formalising the experience and expertise in project management to provide consultancy services to other enterprises.

ಯೋಜನೆಯ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳು

ಯೋಜನೆಯ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳು;

1. ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾಣಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವಲ್ಲಿ, ಯೋಜಿತ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸ್ವಧಾರತ್ತಕ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಎದುರಾಗಬಹುದಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಒಗ್ಗೆ ಯೋಜನಾ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯಲ್ಲಿ ಜಾಗೃತಿ ಮಾಡಿಸುವುದು.
2. ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಯೋಜನೆಯ ವಾಸ್ತವ ಸ್ಥಿತಿಯ ಸ್ವಾಂತ್ರ್ಯ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು.
3. ಉತ್ಪನ್ನದ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಅಂಶಗಳ ತಾವಿತ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ.
4. ಸಮಯ ಮತ್ತು/ಅಥವಾ ವೆಚ್ಚದ ಮಿತಿಮೀರುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದಾದ ಅಥವಾ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದಾದ ಅಂಶಗಳ ತಾವಿತ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ.
5. ಯೋಜನೆಗಳ ಅನುಷ್ಠಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಮಯೋಜಿತವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರಾರ್ಥಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಸ್ವಾಂತ್ರ್ಯದಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು.
6. ಯೋಜನೆಯ ಸರಿಯಾದ ಅಂದಾಜು ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚಕಾಕ್ಷರಿ ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಹಿತಿ ನೆಲೆಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು.
7. ಸೂಕ್ತವಾದ ಮಾನದಂಡಗಳು ಮತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಸಾಫ್ಟ್‌ಪ್ಲಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ತವಾದ ಕೆಲಸದ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುವುದು.
8. ಯೋಜನೆಯ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತರಬೇತಿ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.
9. ಇತರ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಸಲಹಾ ಸೇವೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಯೋಜನಾ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಅನುಭವ ಮತ್ತು ಪರಿಣಿತಿಯನ್ನು ಓವಚಾರಿಕಗೊಳಿಸುವುದು.

## **5.16 Functions of Project Auditor**

1. Plan and manage assigned audit projects according to established standards.
2. Oversee auditing for operational, financial and compliance areas.

3. Analyse root causes of control inefficiencies and recommend corrective actions.
  4. Measure, confirm, investigate, and report the status of a project with a view of reducing the uncertainties.
  5. Give advice to make recommendations.
  6. Evaluate the contract base lines and give judgement on their adequacy.
  7. To derive conclusions based on the audits conducted, maintain the documents related to the audit work.
1. ಸಾಫ್ಟ್‌ಪಿತ್ ಮಾನದಂಡಗಳ ಪ್ರಕಾರ ನಿಯೋಜಿಸಲಾದ ಅಡಿಟ್ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಿ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಿಸಿ.
  2. ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ, ಹಣಕಾಸು ಮತ್ತು ಅನುಸರಣೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡಿ.
  3. ನಿಯಂತ್ರಣ ಅಸಮರ್ಥತೆಯ ಮೂಲ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಮತ್ತು ಸರಿಪಡಿಸುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಿ.
  4. ಅನಿಶ್ಚಯತೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಯೋಜನೆಯ ಸ್ಥಿರತ್ಯಯನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ, ದೃಢೀಕರಿಸಿ, ತನಿಖೆ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ವರದಿ ಮಾಡಿ.
  5. ಶಿಫಾರಸುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಲಹೆ ನೀಡಿ.
  6. ಒಪ್ಪಂದದ ಬೇಸ್ ಲೈನ್ ಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಮರ್ಪಕತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತೀವ್ರ ನೀಡಿ.
  7. ನಡೆಸಿದ ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧನೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು, ಅಡಿಟ್ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿ.

### **5.17 Project Audit Programme**

The project audit programme involves the identification and analysis of the set of contractual documents. These documents collectively define the extent and detail of the project's obligations, determination of additional resource allocation, pricing and costing assumptions and the development of the detailed audit programme.

The project audit programme will have the following steps:

1. Preliminary examination of the project's organisation, administration, record keeping, controlling, planning and working methods.
2. Preparing the statements of project's current and future status.
3. Giving a detailed list of completed work as compared with the project's performance baseline.
4. Recording the costs expended by the project team to carry out the work.
5. Comparing the fulfilment of contractual obligations against commitments.
6. Evaluation of the quality of work done by the project team.
7. Recording observed facts on project planning, project organisation and staffing.

### **ಪ್ರಾಚೀಕ್ರಿಯೆ ಅಡಿಟ್ ಪ್ರೋಗ್ರಾಂ**

ಪ್ರಾಚೀಕ್ರಿಯೆ ಅಡಿಟ್ ಪ್ರೋಗ್ರಾಂ ಒಪ್ಪಂದದ ದಾಖಲೆಗಳ ಗುಂಪಿನ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ದಾಖಲೆಗಳು ಯೋಜನೆಯ ಜವಾಬಾದಿಗಳ ವಾಗ್ವಾಂತಿಕ ಮತ್ತು ವಿವರಗಳು, ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲ

ಹಂಚಿಕೆ, ಬೀಲೆ ಮತ್ತು ವೆಚ್ಚದ ಉಳಿಗಳ ನಿರ್ಣಯ ಮತ್ತು ವಿವರವಾದ ಅಡಿಟ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ವಾರ್ಷಿಕವಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾಚೀಕ್ರಿಯೆ ಅಡಿಟ್ ಪ್ರೋಗ್ರಾಂ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಹಂತಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ:

1. ಯೋಜನೆಯ ಸಂಘಟನೆ, ಆಡಳಿತ, ದಾಖಲೆ ಕೇಪಿಂಗ್, ನಿಯಂತ್ರಣ, ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಕೆಲಸದ ವಿಧಾನಗಳ ಪ್ರಾಧಿಕ ಪರಿಣ್ಯಾಸ.
2. ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಸ್ತುತ ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯದ ಸ್ಥಿರತ್ವ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು.
3. ಯೋಜನೆಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮತೆಯ ಬೇಸ್‌ಲೈನ್‌ನಾಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಕೆಲಸದ ವಿವರವಾದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೀಡುವುದು.
4. ಕೆಲಸವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಯೋಜನಾ ತಂಡವು ವಿಚುರ್ವ ಮಾಡಿದ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸುವುದು.
5. ಬದಲ್ತೆಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಒಪ್ಪಂದದ ಬಾಧ್ಯತೆಗಳ ನೇರವೇರಿಕೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದು.
6. ಯೋಜನಾ ತಂಡದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ.
7. ಯೋಜನಾ ಯೋಜನೆ, ಯೋಜನಾ ಸಂಘಟನೆ ಮತ್ತು ಸಿಬ್ಬಂದಿಗಳ ಮೇಲೆ ಗಮನಿಸಿದ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸುವುದು.

## 5.9 Difficulties in Establishing Audit Purpose and Scope

The purpose of project audit is to clarify the state of the project for the project management. It is a part of quality control effort. The auditor could often be misled by wrong information or out of date or incorrect documentation. He should have a system of cross verification and cross checks. The auditor will have to report the resource mismatch indicating their implications for the project. Difficulties might arise in identifying the baseline contract or work statement. Work could be carried out on the basis of verbal agreements without proper contract documentation. Absence of deliverable specifications in the contract baseline and inadequacies in delivery procedure or acceptance criteria are often problems requiring special attention. The auditor will have to resolve such ambiguities.

ಅಡಿಟ್ ಉದ್ದೇಶ ಮತ್ತು ವಾರ್ಷಿಕ್ಯನ್ನು ಸಾಫ್ಟೀಸುವಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆಗಳು

ಯೋಜನಾ ನಿರ್ವಹಣೆಗಾಗಿ ಯೋಜನೆಯ ಸ್ಥಿರತ್ವ ಸ್ವಾಂತ್ರ್ಯಪಡಿಸುವುದು ಪ್ರಾಚೀಕ್ರಿಯೆ ಅಡಿಟ್‌ನ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ಇದು ಗುಣಮಟ್ಟ ನಿಯಂತ್ರಣ ಪ್ರಯತ್ನದ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ತಪಾವದ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ಅವಧಿ ಮೀರಿದ ಅಥವಾ ತಪಾವದ ದಾಖಲಾತ್ಯಿಂದ ಅಡಿಟರ್‌ಗಳು ತಪ್ಪಾದಾರಿಗೆಳೆಯಬಹುದು. ಅವರು ಕಾರ್ಸ್‌ವೆರಿಫಿಕೇಶನ್‌ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಸ್‌ಚೆಕ್‌ಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧಕರು ಪ್ರಾಚೀಕ್ರಿಯೆಗೆ ತಮ್ಮ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಅಸಾಮರಣೆಯನ್ನು ವರದಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇಸ್‌ಲೈನ್‌ ಒಪ್ಪಂದ ಅಥವಾ ಕೆಲಸದ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಸರಿಯಾದ ಒಪ್ಪಂದದ ದಾಖಲೆಗಳಲ್ಲಿದೆ ಮೌಲ್ಯಿಕ ಒಪ್ಪಂದಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಒಪ್ಪಂದದ ಬೇಸ್‌ಲೈನ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಶರಿಸಬಹುದಾದ ವಿಶೇಷಣಗಳ ಅನುಷ್ಠಾತಿ ಮತ್ತು ವಿಶರಣಾ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಅಥವಾ ಸ್ವೀಕಾರ ಮಾನದಂಡಗಳಲ್ಲಿನ ಅಸಮರ್ಪಕತೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಗಮನ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಾಗಿವೆ. ಅಂತಹ ಅಸ್ವಾಪ್ತತೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಪರಿಶೋಧಕರು ಪರಿಹರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

### Questions:

### Remember:

1. Define project control.
2. What is the purpose of project control?
3. List the problems of project control.
4. What is Gantt chart?
5. List the objectives of CPM.
6. List the advantages of CPM.
7. What is PERT?
8. List the advantages of PERT.
9. List the uses of network techniques.
10. What is project review?
11. List different stages of project review.
12. What is initial review?
13. What is post audit?
14. What is abandonment analysis?
15. List the objectives of project audit.
16. What are the functions of project auditor?
17. What are the steps involved in project audit programme?

#### **Understanding:**

1. Explain the steps in project control.
2. Explain the Gantt chart with example.
3. Explain network diagram with illustration.
4. Explain the Milestone chart.
5. Explain CPM.
6. Explain PERT.
7. Differentiate between PERT and CPM.
8. Explain the difficulties in establishing project purpose and scope.
9. Explain the functions of Project Auditor.
10. Explain the difficulties in the Project Audit.
11. Explain the steps involved in project audit programme.