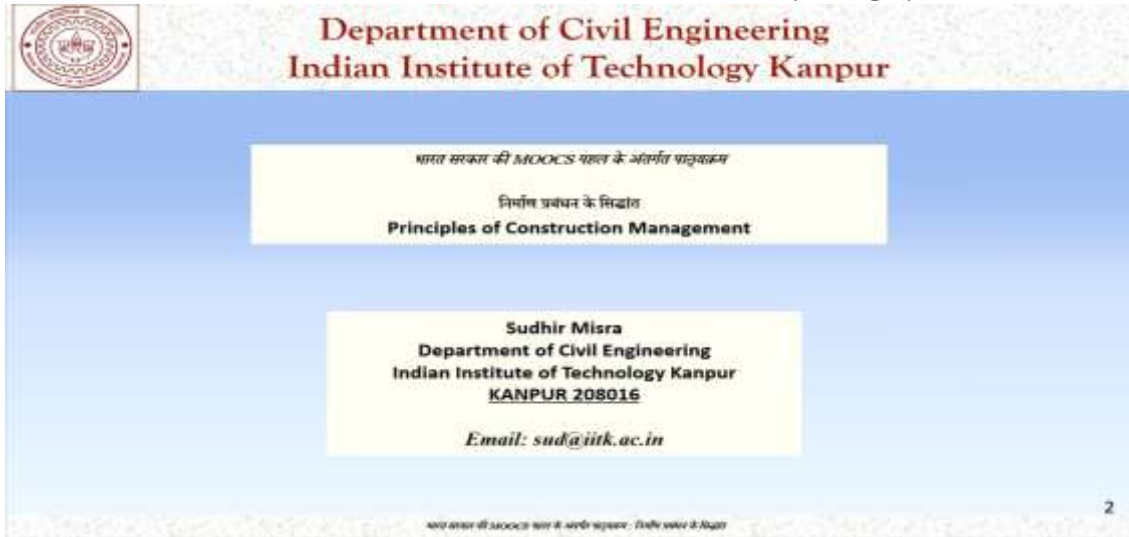


निर्माण प्रबंधन (Construction Management) के सिद्धांत
[Nirman prabandhan (Construction Management) ke Siddhant]

Prof. Sudhir Misra
Department of Civil Engineering
Indian Institute of Technology – Kanpur
Lecture – 24

Sansaadhan Aavantana evan Stareekaran (Bhaag 2)



Namaskaar aur aapaka ek baar phir swagat hai bhaarat sarakaar kee MOOCS pahal ke antargat paathyakram nirmaan prabandhan ke siddhaant.

(Reference Time 00:23)



Aaj ham hain lecture 24 par aur yah lecture sansaadhan aavantana evan stareekaran ka doosara bhaag hai.

(Reference Time 00:31)



Department of Civil Engineering Indian Institute of Technology Kanpur

पाठ्यक्रम के मॉड्यूल

- परिचय एवं विहंगम छवि/दृश्य
- परिवोजना की लागत का अनुमान
- निर्माण अर्थशास्त्र
- प्लानिंग एवं शेड्यूलिंग
- गुणवत्ता प्रबंधन
- सुरक्षा प्रबंधन
- अनुबंध प्रबंधन

Paathyakram ke module is prakaar hain.

(Reference Time 00:33)



Department of Civil Engineering Indian Institute of Technology Kanpur

पाठ्यक्रम के मॉड्यूल

- परिचय एवं विहंगम छवि/दृश्य
- परिवोजना की लागत का अनुमान
- निर्माण अर्थशास्त्र
- प्लानिंग एवं शेड्यूलिंग
- गुणवत्ता प्रबंधन
- सुरक्षा प्रबंधन
- अनुबंध प्रबंधन

Aur ham planning aur scheduling par charcha kar rahe hain.

(Reference Time 00:36)



संसाधन आवंटन

- संसाधन आवंटन तब महत्वपूर्ण हो जाता है जब संसाधनों की उपलब्धता में कमी या बाधा होती है। संसाधनों की सीमित उपलब्धता के कारण कुछ गतिविधियों में देरी भी हो सकती है। संसाधन आवंटन का मूल उद्देश्य है - संसाधनों की कमी (या सीमित उपलब्धता) को ध्यान में रखते हुए, यह पता लगाना है कि
- किन गतिविधियों को प्राथमिकता दी जानी चाहिए (और किन में कुछ क्लिब स्वीकार करना होगा), और
 - इस स्थिति में परियोजना कम से कम कितने समय में पूरा की जा सकती है।

Jab sansaadhan aavantan kee baat aatee hai to mahatvapoom tab ho jaata hai jabaki sansaadhanon kee upalabdhata mein ya to kamee ho ya sansaadhan baadhith ho. Sansaadhanon kee seemit upalabdhata ke kaaran kuchh gatividhiyon mein obvious hai deree ho sakatee hai, ho sakata hai jo hamane 5 din ke lie socha tha vahaan 7 din lagen ya hamane jab activities sochee thee ki vahaan par ham karana chaahate hain usako baad mein reschedule karana pade punarnirdhaarit karana pade. To sansaadhan aavantan ka mool uddeshy hota hai sansaadhanon kee kamee ya unakee seemit upalabdhata ko dhyaan mein rakhate hue yah pata lagaana ki kin gatividhiyon ko praathamikata dee jaanee chaahie aur kin mein kuchh vilamb sveekaar karana hoga. Kyonki agar sansaadhan seemit hain to yah to hota hai baat hai ki sabhee gatividhiyaan ek plan ke anusaar shaayad na ho sake. To kin gatividhiyon mein seemit saadhan pahale prayog honge unako chinha karana hamaara ek mool uddeshy hota hai. Aur is sthiti mein pariyojana kam se kam kitane samay mein pooree kee ja sakatee hai, ham critical path to nikaal lete hain lekin usamen ek sansaadhanon ka aavantan maan kar chalate hain yadi sansaadhan usase kam hue ya project ke dauraan usamen kuchh baadha pad gae to hamako ek baar phir se aavantan karana hoga aur ek revenue karana hoga har activity ka ki kya hamaare schedule par chal rahee hai ya nahin chal rahee hai aur kin gatividhiyon ko ab hamen sansaadhan dene hain.

(Reference Time 02:20)



संसाधन आवंटन करने के लिए आवश्यक स्टेप:

1. नेटवर्क में क्रिटिकल गतिविधियों की पहचान करना
2. संसाधनों को प्रतिदिन की आवश्यकता के अनुसार आवंटित करना
3. यदि किसी भी समय, संसाधन की आवश्यकता उपलब्धता से अधिक हो जाती है, तो गतिविधियों के लिए संसाधनों का आवंटन नीचे दिए गए नियमों के अनुसार किया जाना चाहिए
 - नियम-1:- क्रिटिकल गतिविधियों को प्राथमिकता मिलती है
 - नियम-2:- चल रही गतिविधियों को बीच में नहीं रोका जाना चाहिए
 - नियम-3:- उस गतिविधि के लिए संसाधन आवंटित करें जिसका ईएसटी (EST) सबसे कम हो
 - नियम-4:- यदि दो गतिविधियों में समान ईएसटी (EST) है, तो कम फ्लोट वाली गतिविधि को प्राथमिकता मिलती है

नोट: इस प्रकार किने गए संसाधन आवंटन से गतिविधियों को पुनर्निर्धारित किया जा सकता है, जिसके परिणामस्वरूप क्रिटिकल गतिविधियों में बदलाव हो सकते हैं।

To sansaadhan aavantan karane ke lie jo aavashyak steps hai vah hain – networks mein critical gatividhiyon ke pahachaan karana bina isake to kuchh bhee kaam nahin ho sakata. Sansaadhanon ko pratidin kee aavashyakata ke anusaar aavantit karana, to yah ek shuruat hotee hai ki ham ek saamaany roop se jo aavantan karana chaahe usake aadhaar par pratidin kitane sansaadhan hamako chaahe. Aur usake baad baat aatee hai ki sansaadhanon kee aavashyakata jo demand hai vah upalabdhatta se adhik ho jae arthaat jo hamaare paas upalabdh sansaadhan hai vah demand se, aavashyakata se kam hon tab gatividhiyon ke lie sansaadhanon ka aavantan neeche die gae niyamon ke anusaar kiya jaana chaahe. Yah niyam kya hai? Pahala niyam hai critical gatividhiyon ko praathamikata milatee hai. Doosara niyam chal rahee gatividhiyon ko beech mein nahin roka jaana chaahe. Teesara niyam us gatividhi ke lie sansaadhan aavantit karen jisaka ki EST sabase kam ho arthaat earliest starting time sabase kam ho. Aur phir agar do gatividhiyon ka EST ek hai samaan hai to kam float vaalee gatividhi ko praathamikata milatee hai. Yah bhee spasht hai ki agar EST ek hee hai, to vah gatividhi jisaka kee float kam hai chances usake jyaada hai ki vah critical ho jaegee. Jis gatividhi mein float adhik hai vahaan par hamaare paas adhik gunjaish hai agar thoda bahut delay hota hai usako accommodation karane kee. Isalie hamen sansaadhanon ka aavantan us gatividhi ke lie karana chaahe jisaka ki float kam ho. To is prakaar kie gae sansaadhan aavantan se gatividhiyon ko punarnirdhaarit rescheduling kee ja sakatee hai jisake parinaam svarup critical gatividhiyaan baadal bhee sakatee hain jo gatividhi pahale critical nahin thee vah ho sakata hai critical ho jae.

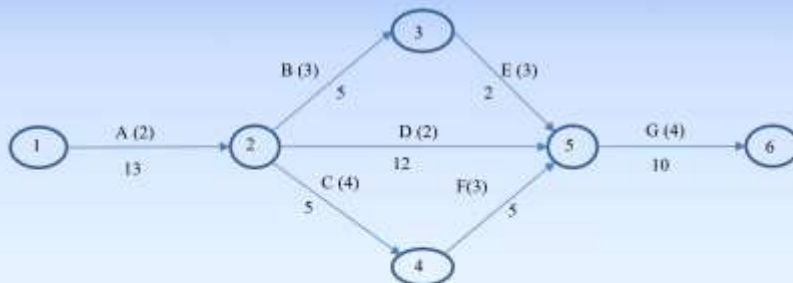
(Reference Time 04:26)



Department of Civil Engineering Indian Institute of Technology Kanpur

उदाहरण

आइए उसी उदाहरण को देखें जिसमें परियोजना को सामान्य रूप से पूरा होने में 35 दिन लग रहे थे। अन्य सभी बातों को पूर्ववत् रखते हुए, यह मान लें कि किसी भी दिन संसाधनों की अधिकतम उपलब्धता 8 है। इस बात को ध्यान में रखते हुए, गतिविधियों को प्लान करें और निर्धारित करें कि क्या परियोजना के पूरा होने में कोई देरी होगी ?



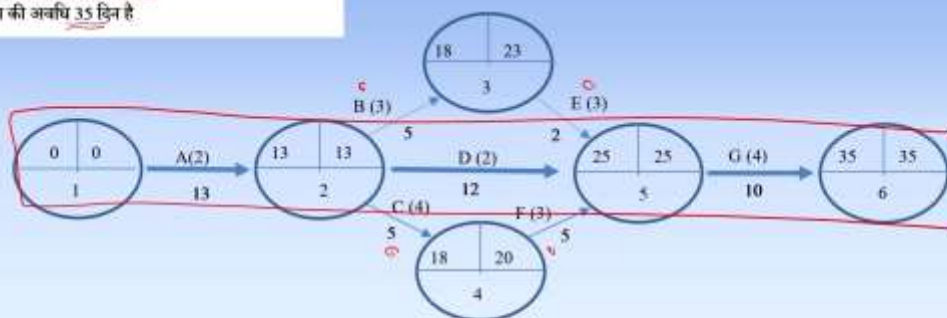
To aaiye ek udaaharan dekhate hain yah vahee udaaharan hai jo ki hamane pichhale class mein kiya tha aur usamen hamane dekha tha ki is pariyojana ko poora karane mein 35 din lagenge. Any sabhee baaton ko pooravat rakhate hue yah maan len ki kisee bhee din sansaadhanon kee adhiakatam upalabdhatta 8 hai, is baat ko dhyaan mein rakhate hue gatavidhiyon ko plan karen aur nirdhaarit karen ki kya pariyojana ke poora hone mein koe vilamb hoga.

(Reference Time 04:57)



Department of Civil Engineering Indian Institute of Technology Kanpur

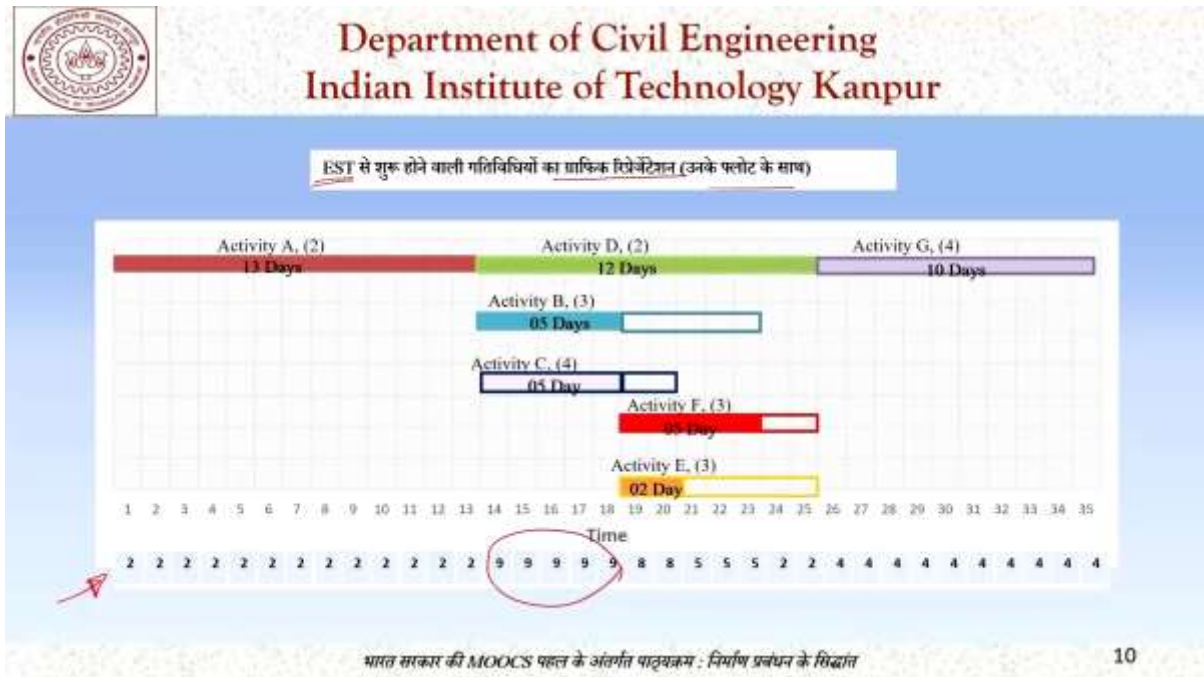
पहले की तरह ही, गतिविधियों का अर्लीस्ट और लेटेस्ट स्टार्ट टाइम नोड्स पर चिन्हित हैं, और इस सीलिथि में (अ) गतिविधियाँ A, D और G क्रिटिकल हैं, और, (ब) परियोजना की अवधि 35 दिन है



To aaiye pahale kee tarah hee gatavidhiyon ka earliest aur latest start tay karen aur unako nodes par chinhit karen aur hamako yah pata lagega ki gatavidhiyaan A, D aur G critical hain yah ham exercise pahale kar chuke hain ki A, D aur G hamaaree critical activities hain aur

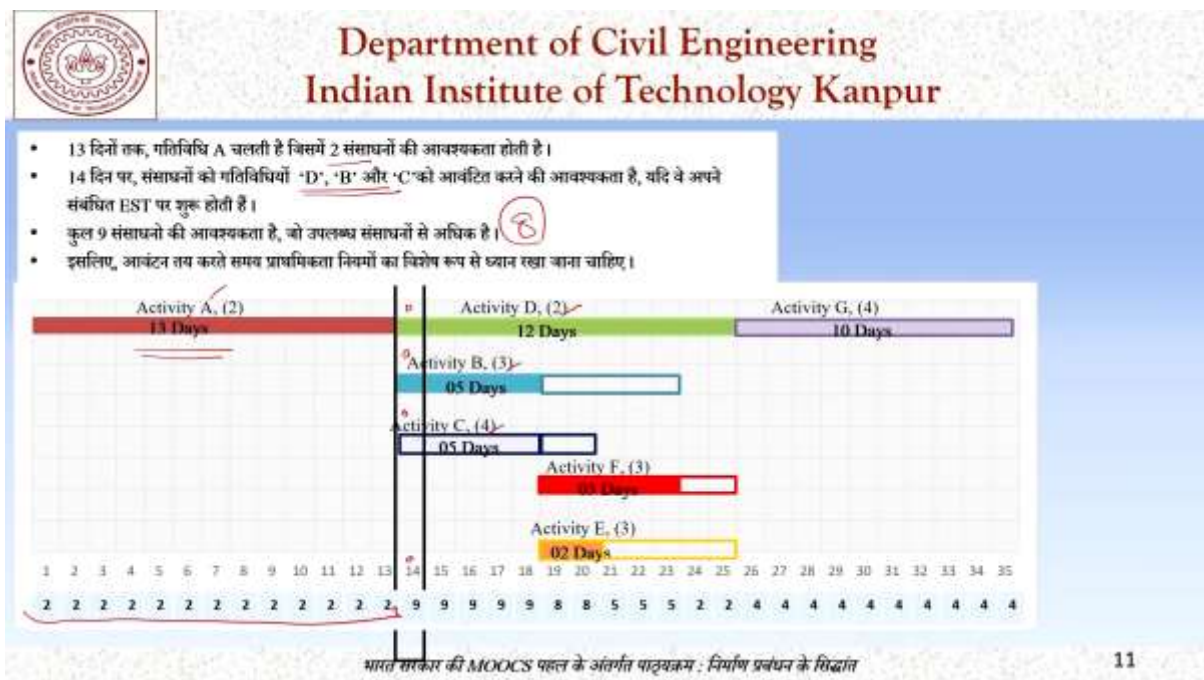
pariyojana ko poora karane ke liye 35 din ka samay chaahiye. B, E, C, F yah hamaaree non-critical activities hain, ye vo gatividhiyaan hai jo ki critical nahin hai.

(Reference Time 05:35)




Ab is chitr mein dikhaaya gaya hai ki agar ham gatividhiyon ko EST par shuroo karate hain, to usaka graphical representation unake float ke saath kya hoga. Yahaan par aavashyak sansaadhanon kee sankhya bhee dee gae hai. Yah jo 9 hai isako hamen vishesh roop se dekhana hai kyonki hamaare paas upalabdh saadhan keval 8 hain. Ab hamako is project ke lie phir se vichar karana hoga ki kaun see activity, kaun see gatividhi ham kab karen?

(Reference Time 06:07)



To aaiye shuroo karate hain aur 13 dinon tak to koe dikkat nahin hai kyonki maatr gatividhi A chalatee rahegee usako do sansaadhanon kee aavashyakata hai to yahaan se lekar yahaan tak to koe dikkat nahin hai. Lekin din 14 par agar ham earliest starting time par gatividhiyaan shuroo karate hain, to 14ven din mein gatividhi D, B aur C yah teenon ham shuroo karana chaahate hain. Lekin isake lie hamen 2, 3 aur 4 arthaat 9 sansaadhanon kee aavashyakata hai jabaki hamaare paas upalabdh sansaadhan maatr aath hain. Ab dekhana hai ki hamaare paas kya vikalp hain aur jin niyamon ke hamane charcha kee thee unake aadhaar par sansaadhanon ko aavantit karna hai.

(Reference Time 06:59)



Department of Civil Engineering Indian Institute of Technology Kanpur

दिन 14 का विश्लेषण

गतिविधियां	आवश्यक संसाधन	क्रिटिकल (Y/N)	ऑन-गोइंग	EST	फ्लोट	प्राथमिकता
D	2	Y	N	13	0	1st
B	3	N	N	13	5	3rd
C	4	N	N	13	2	2nd

इस प्रकार, गतिविधियों 'D' और 'C' को 6 संसाधनों का आवंटन करते हैं।

- B को 2 संसाधन ही आवंटित किने जा सकते हैं, या
- गतिविधि 'B' को पूरी तरह पुनर्निर्धारित कर दें।

नियम-1:- क्रिटिकल गतिविधियों को प्राथमिकता मिलती है
नियम-2:- चल रही गतिविधियों को बीच में नहीं रोका जाना चाहिए
नियम-3:- उस गतिविधि के लिए संसाधन आवंटित करें जिसका (EST) सबसे कम हो
नियम-4:- यदि दो गतिविधियों में समान ईएसटी (EST) है, तो कम फ्लोट वाली गतिविधि को प्राथमिकता मिलती है

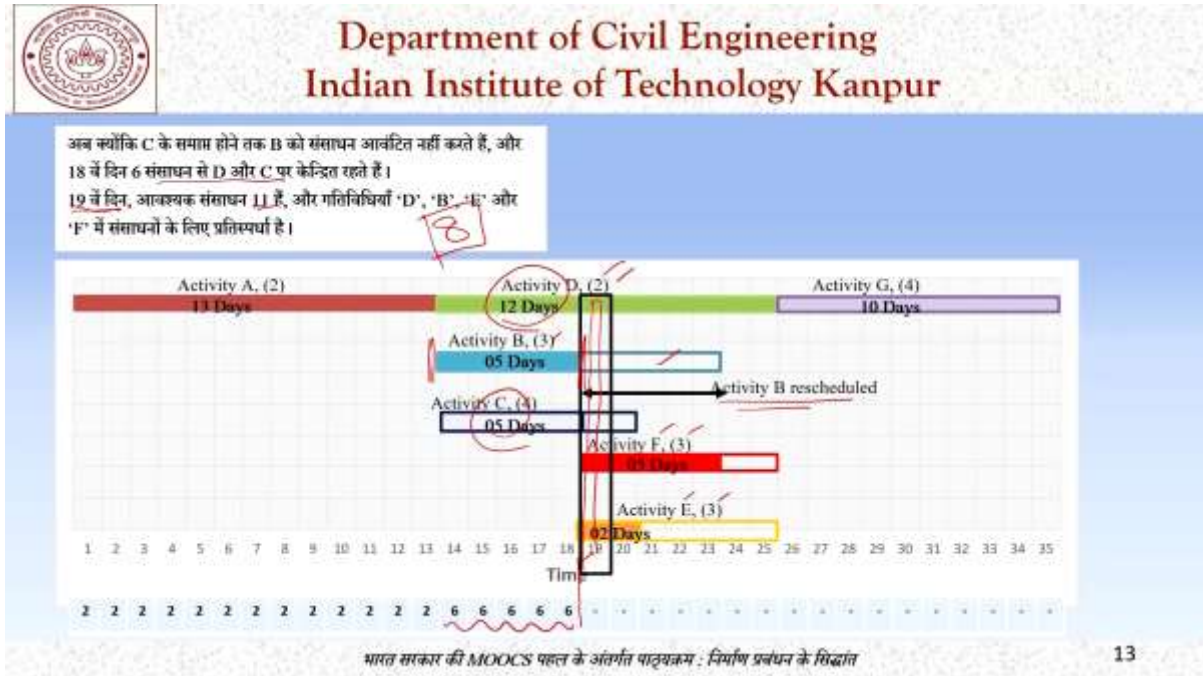
भारत सरकार की MOOCs पहल के अंतर्गत पाठ्यक्रम : निर्माण प्रबंधन के सिद्धांत

12

To agar ham din 14 ka vishleshan karate hain to ham dekhate hain ki yah to hamaare niyam hai aur gatividhiyaan jo hai vah D, B aur C hain unake lie aavashyak sansaadhan 2, 3, 4 hai inamen se koe bhee activity us samay chal nahin rahee hai ongoing nahin hai lekin jahaan tak critical hone ka savaal hai usamen D critical hai, B aur C donon hee critical nahin hai. Teenon earliest starting time 13 hai. Float yahaan diya gaya hai to agar ab ham in niyamon ko operate karate hain to critical gatividhiyon ko praathamikata milanee chaahie. To hamen do sansaadhan to D par lagaane hee honge to yah praathamikata ho gae hamaaree pahalee. Usake baad chal rahee gatividhiyon ko beech mein rok nahin jaana chaahie. Hamaaree koe bhee gatividhi chal nahin rahee hai to yah niyam hamaare lie abhee laagoo nahin ho raha hai. Us gatividhi ke lie sansaadhan aavantit karen jisaka EST sabase kam ho, to yahaan par EST sab samaan hain isalie yah niyam bhee hamaare lie laagoo nahin hota. Yadi do gatividhiyon ka saamaan EST hai to kam float vaalee gatividhi ko praathamikata den, is niyam ke antargat activity C jisaka ki float kam hai activity B se ham usakee praathamikata dete hain aur ye chaar sansaadhan C ko aavantit karenge. To ab hamane kya kiya? Activities D aur C ko 6 sansaadhan aavantit kar diye. Ab jahaan tak B ka savaal hai hamaare paas do vikalp hain ek to yah ki ham B ko do sansaadhan aavantit kar den. Jo teen yahaan par aavashyakata thee usakee jagah ham do aavantit karen, usase kya hoga? Ki jo samay hamane B ke lie socha tha vah ho sakata hai badh jae. Yah bhee dhyaan mein rakhana chaahie ki kabhee-kabhee kuchh gatividhiyon mein ek nyoonatam requirement hotee hai ki ham us gatividhi ko tabhee shuroo kar sakate hain jabaki kam se kam kuchh sansaadhan hon agar ek bahut bhaaree cheej hai to usako uthaane ke lie agar hamen chaar logon kee aavashyakata hai to teen logon ko aavantit

karane se koe fayda nahin hai to nyoonatam aavashyak sansaadhan bhee dhyaan mein rakhane hote hain. To khair to ek vikalp tha ki B ko do sansaadhan aavantit karen ya gatavidhi B ko pooree tarah punarnirdhaarit kar den arthaat reschedule kar den. Agar ham isako reschedule kar dete hain tab kya hoga?

(Reference Time 09:36)



Hamaaree jo chart hai vah kuchh is prakaar hogee kee B ko hamane reschedule kar diya, yahaan se na shuroo karake ham yahaan se shuroo karenge. Ab kyonki C ke samaapt hone tak B ko sansaadhan aavantit nahin kiye ja sakate hain to 18 din tak 6 sansaadhanon se D aur see ye ham poora karenge to yahaan par hamaare kul sansaadhan rahenge 6. Jab yah sthiti aa jaegee to 19ven din par hamen D, B, F aur E yah sabhee activities shuroo kar denee chaahie ya hamaara plan yah hai ki hamako sabhee activities shuroo karanee hogee, usake liye hamen 2, 3, 3 aur 3 arthaat 11 sansaadhanon kee aavashyakata hai jabaki hamaare paas maatr 8 sansaadhan hee upalabdh hain. To hamako phir se unhee niyamon ka sahaara lena hoga.

(Reference Time 10:40)



Department of Civil Engineering Indian Institute of Technology Kanpur

दिन 19 का विश्लेषण

गतिविधियाँ	संसाधन की आवश्यकता	क्रिटिकल ऐक्टिविटी (Y/N)	ऑन-गोइंग	EST	फ्लोट	प्राथमिकता
D	2	Y	Y	13	0	1st
H	3	N	N	13	5	2nd
E	3	N	N	18	5	4th
F	3	N	N	18	2	3rd

- गतिविधियाँ 'D', 'B' और 'F' शुरू की जाएगी जिनमें कुल 8 संसाधनों की आवश्यकता है।
- गतिविधि 'H' में देरी स्वीकार करते हुए स्थगित कर दिया जाएगा।
- ध्यान दें कि गतिविधि 'B' में अपने EST से 5 दिन की देरी से शुरू हो रही है।

नियम-1:- क्रिटिकल गतिविधियों को प्राथमिकता मिलती है।

नियम-2:- चल रही गतिविधियों को बीच में नहीं रोकना चाहिए -

नियम-3:- उस गतिविधि के लिए संसाधन आवंटित करें जिसका (EST) सबसे कम हो।

नियम-4:- यदि दो गतिविधियों में समान ईएसटी (EST) है, तो कम फ्लोट वाली गतिविधि को प्राथमिकता मिलती है।

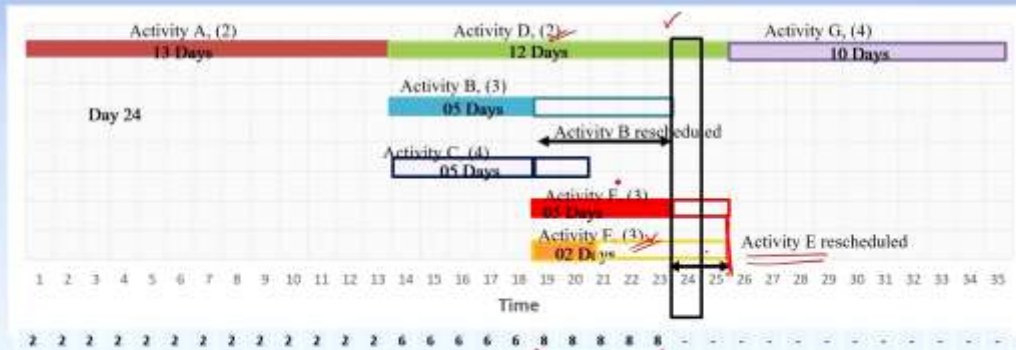
To aaiye un niyamon ke antargat ham din 19 ka vishleshan karate hain. D, B, E aur F ye hamaaree gatavidhiyaan hai unake lie hamen aavashyak sansaadhan hai 2, 3, 3 aur 3 arthaat total hai 11. Isamen se D critical hai baakee sabhee gatavidhiyaan critical nahin hai. D ongoing hai baakee abhee shuroo nahin huee hai. EST in donon ka 13 hai aur inaka, 18 float yahaan paanch hai aur yahaan do hai. Agar ab ham in niyamon ko laagoo karate hain to ham paenge kee gatavidhi D jo ki critical hai vah hamaaree top priority hai, pahalee praathamikata mein do sansaadhan to D ko milenge hee. Usake baad baat aatee hai chal rahee gatavidhiyon kee to D to pahalee hee cover ho gaya jo ki ongoing thee baakee ongoing nahin hai isalie yah niyam hamaare lie ek tareeke se laagoo nahin ho raha hai. Us gatavidhi ke lie sansaadhan aavantit karen jisaka EST kam ho. To us niyam ke antargat B aage aa jaata hai bajaay E aur F ke. To yah hamaaree huee doosaree praathamikata hamaaree huee activity B jahaan par ki hamen teen sansaadhan aavantit karane honge. Phir baat aatee hai saamaan EST vaalee gatavidhiyon mein se us gatavidhi ko chunana jisaka ki float kam ho. Usake antargat hamaaree activity F aage aa jaatee hai paraspar E ke, to E hamaaree last priority hai usakee praathamikata sabase kam hai. To ham agar yah teen aavantan yahaan kar bhee dete hain to 2 aur 3 5 aur 3 8, to hamaaree jo upalabdh sansaadhan hai usase hamaara kaam chal jaega. To ham activity D, B aur F praathamikata par lenge din 19 par. Yahee baat yahaan kaheen gae hai kee gatavidhiyaan D, B aur F shuroo kee jaengee aur usamen kul aath sansaadhanon kee aavashyakata hai. Gatavidhi E mein deree sveekaar karate hue usakee sthagit kar diya jaega. Yahaan par jo pichhalee baar B kee sthiti thee vah nahin hai kyonki hamaaree paas saadhan hain hee nahin. Pichhalee baar 8 kee jagah 6 sansaadhan lekar hamane do sansaadhanon ko use nahin kiya yadyapi ham shaayad B ko shuroo kar sakate the. Yahaan par ham E ko shuroo nahin kar sakate hain kyonki D, B aur F mein hamaaree sabhee sansaadhan use ho gae hain. Dhyaan den ki gatavidhi B apane EST se 5 din kee deree se shuroo ho rahee hai.

(Reference Time 13:31)



Department of Civil Engineering Indian Institute of Technology Kanpur

- गतिविधियाँ 'B' और 'F' के पूरे होने तक संसाधनों का वही समान आवंटन रखा जाएगा।
- 24वें दिन गतिविधियाँ 'D' और 'E' के लिए कुल 5 संसाधनों की आवश्यकता है, जो संसाधनों की उपलब्ध सीमा से कम है।
- गतिविधि E जिसमें देरी हो रही है, उसे अपने फ्लोट के भीतर पूरा किया जाएगा।



भारत सरकार की MOOCs पहल के अंतर्गत पाठ्यक्रम : निर्माण प्रबंधन के सिद्धांत

15

To is prakaar ham phir se is bar chart ko dekhate hain yah sthiti is bar chart mein dikhaae gae hai. Din 23 tak gatividhi B aur F ke poora hone tak sansaadhanon ka yahee aavantan rakha jaega arthaat aath logon kee aavashyakata hai ye yahaan par tainaat rahenge aur isake baad 24ven din kya hoga? 24ven din D aur E ke lie kul paanch sansaadhanon kee aavashyakata hai jo ki upalabdh sansaadhanon se kam hai. Din 24 par F aur B samaapt ho jaenge aur activity D aur E yahee chal rahee hogee. Isake lie hamen sansaadhan chaahie 2 aur yah 3, 5 kyonki E ko hamane reschedule kar diya tha D hamaaree ongoing activity hai. Gatividhi E jisamen ki deree ho rahee hai use apane float ke bheetar hee poora kiya ja sakega ya jo hamen deta diya gaya hai usase gyaat hota hai ki jab tak E yahaan tak samaapt ho jaatee hai to aage kee activities par koe pratikool prabhaav nahin padega.

(Reference Time 14:42)



Department of Civil Engineering Indian Institute of Technology Kanpur

- गतिविधि G के लिए सभी आवश्यक गतिविधियाँ A,B,C,D,E और F 25 वें दिन तक पूरी हो जाएंगी।
- इसलिए संसाधनों को गतिविधि 'G' के लिए आवंटित किया जाएगा (आवश्यकता 4 की ही है)।

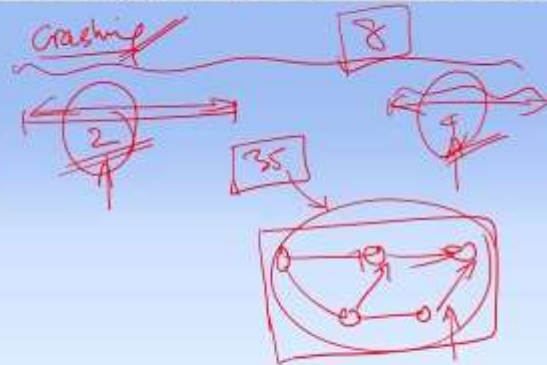
भारत सरकार की MOOCs पहल के अंतर्गत पाठ्यक्रम : निर्माण प्रबंधन के सिद्धांत

16



संक्षेप में

- 8 सीमित संसाधनों के कारण गतिविधियों B और E को (EST की तुलना में) देरी से शुरू किया गया।
- लेकिन, ये गतिविधियां भी फ्लोट टाइम के भीतर ही पूरी हो जाएंगी।
- परियोजना के अंत में देरी नहीं होगी।



Sankshep mein aath seemit sansaadhanon ke kaaran gatavidhiyaan B aur E EST kee tulana mein deree se shuroo kee gae lekin yah gatavidhiyaan bhee float time ke bheetar hee poore ho jaengee aur isalie pariyojana ke ant mein deree nahin hogee. To aaj ke udaaharan se hamane dekha ki agar hamaare paas seemit sansaadhan hain to activities kee duration unakee nirbharata par nirbhar karega lekin ho sakata hai ki un seemit saadhanon se bhee ham activities ko reschedule kar saken aur project ko samay se poora kar saken. Isake baad baat aatee hai hamane pahale charcha kee thee crashing kee arthaat jo shuroo mein do sansaadhanon ko lekar bahut dinon tak kaam hua, ant mein chaar sansaadhanon ko lekar bahut din kaam hua to yah 35 din ka project kya isase pahale poora kiya ja sakata hai isake lie yah mahatvapoor hoga ki ye vaalee gatavidhi aur ye vaalee gatavidhi agar yahaan par ham kuchh adhik sansaadhan jod saken. Agar ham yah maan len ki maare paas shuroo se lekar aakhir tak aath sansaadhan upalabdh the to yahaan par sansaadhan to aur lagae ja sakate hain, yahaan bhee aur sansaadhan lagae ja sakate hain lekin unako lagaane ka kya vaakee mein vaastav mein phayada hoga ya nahin yah baat ham log crashing mein charcha kar chuke hain. Is poore prakaran se aap yah samajh sakate hain ki jab ham network banaate hain, yah network hamane banaaya aur yah activity critical hai ya nahin hai jo bhee hua isamen jab ham sansaadhanon kee upalabdhata, crashing aadi any operations karate hain to ek schedule jo hai vah badal jaata hai. To ham ek schedule se aarambh karate hain aur baakee cheejon ko dhyaan mein rakhate hue us schedule ko sanshodhit karate hain.

(Reference Time 18:13)



Department of Civil Engineering Indian Institute of Technology Kanpur

स्वयं सोचिए

- यदि संसाधनों की सीमित संख्या 7 होगी तो संसाधन आवंटन क्या होगा?
- क्या 7 संसाधनों की संसाधन सीमाओं के कारण परियोजना में देरी होगी?
- क्या सीमित संसाधन उपलब्धता के कारण क्रिटिकल गतिविधि में कोई बदलाव आएगा?

Aaj kee baat ko viraam dene se pahale main aapako kuchh homework dena chaahata hoon ki hamane dekha tha seemit sansaadhan aath hain agar yahee sankhya saat kee hotee tab sansaadhan aavantan kaise kiya jaega? Hamane chaar niyam aapako bataen hain unake aadhaar par aap yahee exercise phir se kar sakate hain. Kya saat sansaadhanon kee seema mein pariyojana mein deree hogee? Yah aapako nikaalana hoga. Kya seemit sansaadhan upalabdhatta ke kaaran critical gatavidhiyon mein koee badalaav aaega? Yah bhee aapako samajhana hoga. Aapane crashing mein bhee dekha tha ki ham koee activity crash karate hain kisee network mein to ho sakata hai ki kuchh jo activities pahale critical nahin thee vah critical ho jaen. To activity ka critical hona ki koee activity critical hai ya nahin hai tamaam baaton par nirbhar karata hai.

(Reference Time 19:00)



Department of Civil Engineering Indian Institute of Technology Kanpur

उपयोगी प्रकाशित पुराके

- Jha K.N., *Construction Project Management- Theory and practice*, 2nd Edition, Pearson India Education Services Pvt. Ltd., UP, India 2015
- Kerzner H., *Project Management- A systems approach to planning, scheduling and controlling*, 10th edition, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, USA, 2009
- Crundwell F.K., *Finance for Engineers-Evaluation and Funding of Capital Projects*, Springer, London, UK, 2008. (ISBN 978-1-84800-032-2)
- Srinath L.S., *PERT and CPM – Principles and Applications*, 3rd Edition, East West publishers, New Delhi, India, 1989.

To isee ke saath ham log aaj kee charcha samaapt karate hain aur hamesha kee tarah kuchh upalabdh prakaashit pustaken yahaan par dee gae hain jinase ki aap hamaare paathyakram kee saamagree aasaanee se samajh sakate hain.



Department of Civil Engineering
Indian Institute of Technology Kanpur

:: धन्यवाद ::

Dhanyavaad. Namaskaar.