

IMS
BIOLITHONICAL UNIVERSITY

Laboratorijas darbs №1
2010

BIKAI02: Būvkonstrukciju automatizētā projektēšana
Kaspars Kalniņš, Edgars Skujis, Edgars Eglītis
Līna 9.4 – Mācību materiāli

Uzdevums: Daudzlaidumu sijas aprēķins

Programma: LIRA 9.4

Autori: K. Kalniņš, E. Skujis, E. Eglītis

IMS
BIOLITHONICAL UNIVERSITY

Jauna aprēķina piemēra izveidošana

BIKAI02: Būvkonstrukciju automatizētā projektēšana
Kaspars Kalniņš, Edgars Skujis, Edgars Eglītis
Līna 9.4 – Mācību materiāli

1. File/ New...

Problem name: 1_Piemers

Problem code: 1_Piemers

Problem description: Daudzlaiduma sijas aprēķini ar trim brīvības pakāpēm

2 - Three degrees of freedom (two displacement and rotation) (XOZ)
Trīs brīvības pakāpes, 2 pārvietojumi un pagrieziens

IMS
BIOLITHONICAL UNIVERSITY

Aprēķina mērvienību definēšana

BIKAI02: Būvkonstrukciju automatizētā projektēšana
Kaspars Kalniņš, Edgars Skujis, Edgars Eglītis
Līna 9.4 – Mācību materiāli

1. Options\Units of Measurement

2. Geometry **m**

Sections **cm**

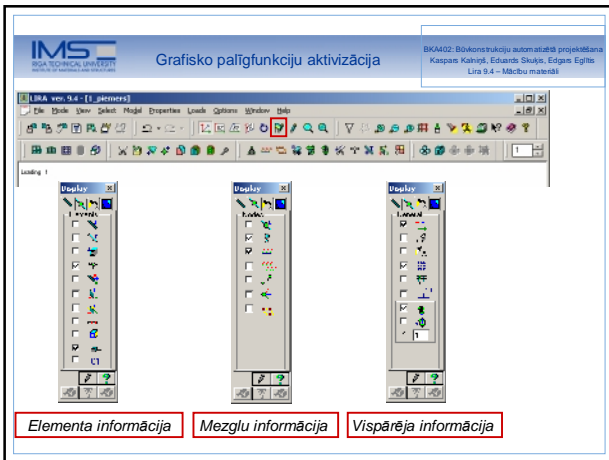
Loads **kN m**

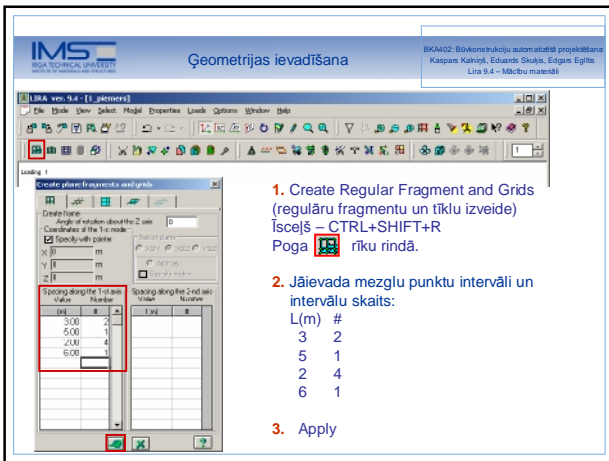
Unit weight **kN m**

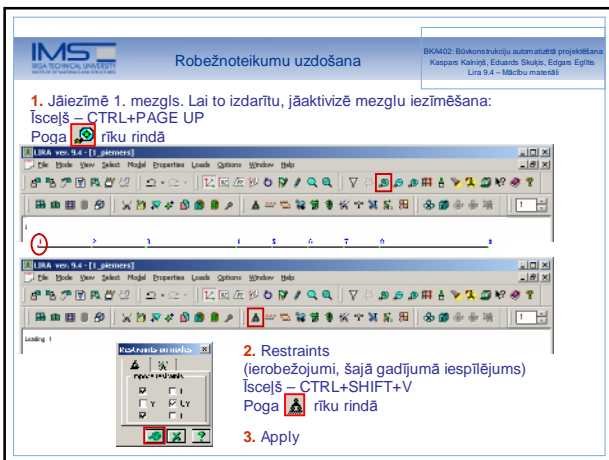
Temperature **°C**

3. OK

Var definēt arī rezultātu mērvienības






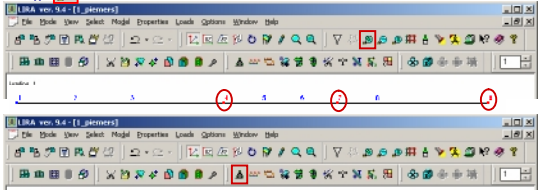



IMS SIA TECHNICAL UNIVERSITY

Robežnoteikumu uzdošana

BIM402: Būvkonstrukciju automatizētā projektēšana
Kaspars Kalniņš, Edgars Šņajns, Edgars Egliņš
Lina 9.4 – Mācību materiāli

1. Jāiezīmē 4., 7. Un 9. mezgli. Lai to izdarītu, jāaktivizē mezglu iezīmēšana:
 Išceļš – CTRL+PAGE UP
 Poga  rīku rindā




2. Restraints
 (ierobežojumi, šajā gadījumā brīvs balstījums)
 Išceļš – CTRL+SHIFT+V
 Poga  rīku rindā

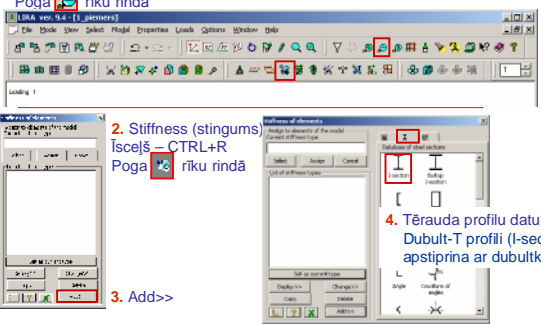
3. Apply


IMS SIA TECHNICAL UNIVERSITY

Šķērsgriezuma īpašību izvēle

BIM402: Būvkonstrukciju automatizētā projektēšana
Kaspars Kalniņš, Edgars Šņajns, Edgars Egliņš
Lina 9.4 – Mācību materiāli

1. Jāiezīmē visi elementi. Lai to izdarītu, jāaktivizē elementu iezīmēšana:
 Išceļš – PAGE UP
 Poga  rīku rindā



2. Stiffness (stingums)
 Išceļš – CTRL+R
 Poga  rīku rindā

3. Add>>

4. Tērauda profilu datubāze
 Dubult-T profilī (I-sections)
 apstiprina ar dubultklikšķi

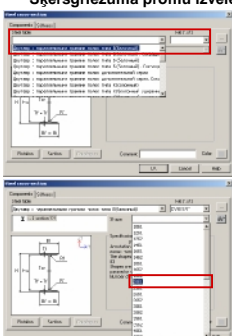
IMS SIA TECHNICAL UNIVERSITY

Šķērsgriezuma īpašību izvēle

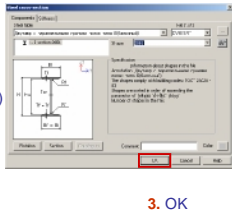
BIM402: Būvkonstrukciju automatizētā projektēšana
Kaspars Kalniņš, Edgars Šņajns, Edgars Egliņš
Lina 9.4 – Mācību materiāli

Šķērsgriezuma profilu izvēle: Tērauds, dubult-T 20B

1. Steel table (sortimenta tabula):
 Двутавр с параллельными гранями полок
 типа Б (балочный)
 DV-B.SRT - Profilu datubāze



2. Shape (forma)
 20B1



3. OK

IMS
BIOTECNICAL UNIVERSITY
Rīga, Latvija

Šķērsgrizuma īpašību izvēle

BKAM02: Būvkonstrukciju automatizēta projektēšana
Kaspars Kalniņš, Edgars Šņajls, Edgars Egliņš
Līna B.Č. – Mācību materiāls

1. Izvēlas šķērsgrizumu no saraksta
2. Set as current type
3. Assign
4. Close

IMS
BIOTECNICAL UNIVERSITY
Rīga, Latvija

Slodžu pielikšana

BKAM02: Būvkonstrukciju automatizēta projektēšana
Kaspars Kalniņš, Edgars Šņajls, Edgars Egliņš
Līna B.Č. – Mācību materiāls

1. Jāiezīmē 5. mezgls.
Īsceļš – CTRL+PAGE UP
Poga rīku rindā
2. Poga "Load on Nodes and Elements"
Īsceļš – CTRL+SHIFT+L
Poga rīku rindā
3. Load type
slodzes veida izvēle,
koncentrēta slodze
4. Magnitude (lielums)
30 kN
5. OK


IMS
BIOTECNICAL UNIVERSITY
Rīga, Latvija


Slodžu pielikšana

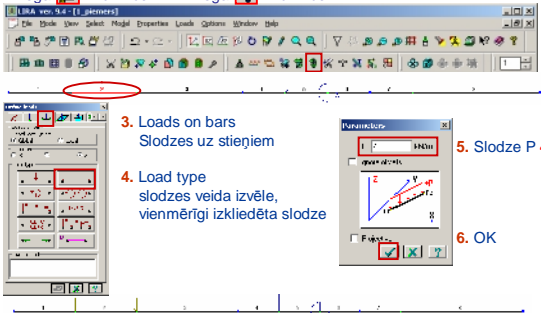
BKAM02: Būvkonstrukciju automatizēta projektēšana
Kaspars Kalniņš, Edgars Šņajls, Edgars Egliņš
Līna B.Č. – Mācību materiāls

1. Jāiezīmē 6. mezgls.
Īsceļš – CTRL+PAGE UP
Poga rīku rindā
2. Poga "Load on Nodes and Elements"
Īsceļš – CTRL+SHIFT+L
Poga rīku rindā
3. Nomaina slodzes virzienu:
Direction – Y
4. Load type
slodzes veida izvēle
lieces moments
5. Magnitude (lielums)
8 kN*m
6. OK

Slodžu pielikšana

1. Jāieziņš 2. elements
 Īsceļš – PAGE UP
 Poga  rīku rindā

2. Poga "Load on Nodes and Elements"
 Īsceļš – CTRL+SHIFT+L
 Poga  rīku rindā




3. Loads on bars
 Slodzes uz stieņiem


4. Load type
 slodzes veida izvēle,
 vienmērīgi izkliedēta slodze

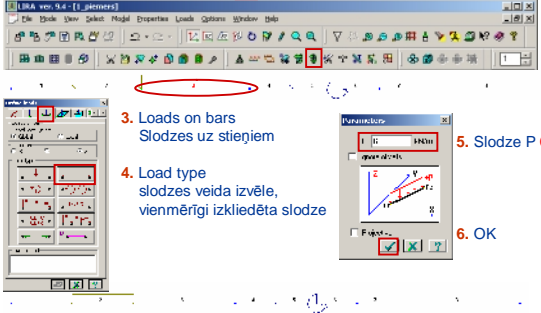
5. Slodze P 4 kN/m

6. OK

Slodžu pielikšana

1. Jāieziņš 3. elements
 Īsceļš – PAGE UP
 Poga  rīku rindā

2. Poga "Load on Nodes and Elements"
 Īsceļš – CTRL+SHIFT+L
 Poga  rīku rindā




3. Loads on bars
 Slodzes uz stieņiem


4. Load type
 slodzes veida izvēle,
 vienmērīgi izkliedēta slodze

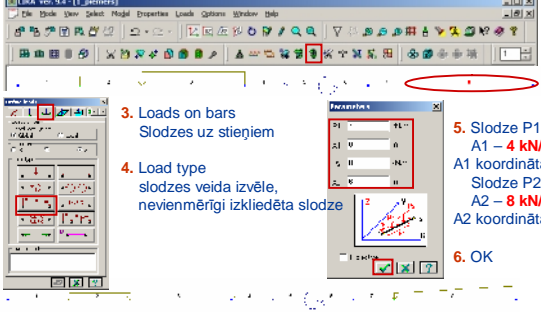
5. Slodze P 6 kN/m

6. OK

Slodžu pielikšana

1. Jāieziņš 8. elements
 Īsceļš – PAGE UP
 Poga  rīku rindā

2. Poga "Load on Nodes and Elements"
 Īsceļš – CTRL+SHIFT+L
 Poga  rīku rindā



3. Loads on bars
 Slodzes uz stieņiem

4. Load type
 slodzes veida izvēle,
 nevienmērīgi izkliedēta slodze

5. Slodze P1 punktā
 A1 – 4 kN/m
 A1 koordināta 0 m
 Slodze P2 punktā
 A2 – 8 kN/m
 A2 koordināta 6 m

6. OK

Slodžu pielikšana

1. Jāiežīmē 1. elements
 Īsceļš – PAGE UP
 Poga [G] rīku rindā

2. Poga "Load on Nodes and Elements"
 Īsceļš – CTRL+SHIFT+L
 Poga [L] rīku rindā

3. Loads on bars
 Slodzes uz stiepiem

4. Load type
 slodzes veida izvēle,
 koncentrēta slodze

5. Slodze P punktā
 A – 20 kN
 A koordināta 2 m

6. OK

Locikļu definēšana

1. Jāiežīmē 2. elements
 Īsceļš – PAGE UP
 Poga [G] rīku rindā

2. Hinges (locikļas)
 Poga [Y] rīku rindā

3. Locikļas tiek definētas **stienim**, tā mezglos (galos)

1. mezgls UY (pagrieziena ap Y asi)
 2. mezgls UY (pagrieziena ap Y asi)

4. Apply

Uzdevuma aprēķins un rezultātu vizualizācija

1. Veikt uzdevuma aprēķinu
 Poga [R] rīku rindā

2. Rezultātu vizualizācijas režīms
 Poga [V] rīku rindā

3. Apzīmējumu izvēle
 Īsceļš – CTRL+SHIFT+F
 Poga [F] rīku rindā

4. Results

5. Values for Diagrams

6. Redraw

IMS
BIOLOGICAL UNIVERSITY
Rīga, Latvia

Momentu epīra

BKAM02: Būvkonstrukciju automatizētā projektēšana
Kaspars Kalniņš, Edgars Štejs, Edgars Egliņš
Līna Š. – Mācību materiāls

1. Piepūļu diagrammas Poga **[M]** rīku rindā

2. Momenta M_y epīra Poga **[Q]** apakšējā joslā

IMS
BIOLOGICAL UNIVERSITY
Rīga, Latvia

Šķērsspēku epīra

BKAM02: Būvkonstrukciju automatizētā projektēšana
Kaspars Kalniņš, Edgars Štejs, Edgars Egliņš
Līna Š. – Mācību materiāls

1. Piepūļu diagrammas Poga **[M]** rīku rindā

2. Šķērsspēka Q_z epīra Poga **[Q]** apakšējā joslā


IMS
BIOLOGICAL UNIVERSITY
Rīga, Latvia

Attēla saglabāšana

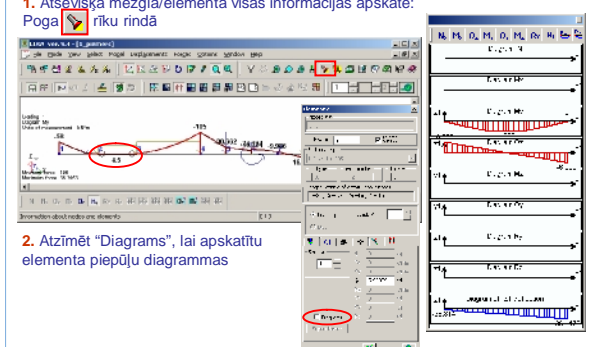
BKAM02: Būvkonstrukciju automatizētā projektēšana
Kaspars Kalniņš, Edgars Štejs, Edgars Egliņš
Līna Š. – Mācību materiāls

1. Papildinot grafisko izvēju paleti ar Graphic Organizer, parādās fotoaparāta poga, kas spēj iekopēt aktīvo ekrānu.

Atsevišķa elementa diagrammas


1. Atsevišķa mezgla/elementa visas informācijas apskate:
 Poga  rīku rindā

2. Atzīmēt "Diagrams", lai apskatītu elementa piepūšu diagrammas

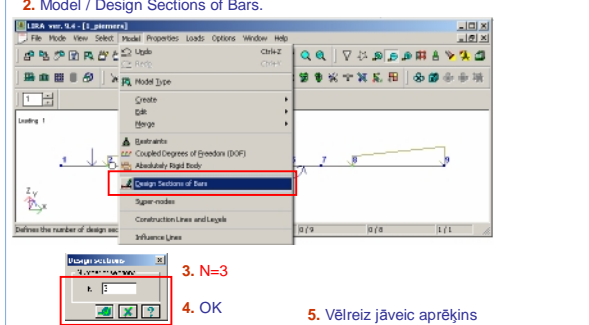


IKM02: Būvkonstrukciju automatizētā projektēšana
 Kaspars Kalniņš, Edgars Štejs, Edgars Egliņš
 Līna 9.4 – Mācību materiāls

Rezultātu izvide tabulas veidā

1. Iezīmēt 8 elementu. Poga  rīku rindā
 2. Model / Design Sections of Bars.

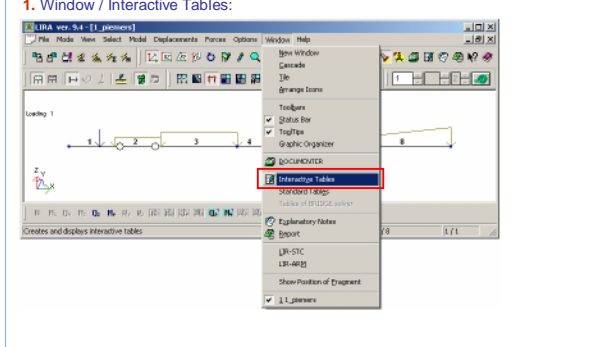
3. N=3
 4. OK
 5. Vēlreiz jāveic aprēķins



IKM02: Būvkonstrukciju automatizētā projektēšana
 Kaspars Kalniņš, Edgars Štejs, Edgars Egliņš
 Līna 9.4 – Mācību materiāls

Rezultātu izvide tabulas veidā

1. Window / Interactive Tables:



IKM02: Būvkonstrukciju automatizētā projektēšana
 Kaspars Kalniņš, Edgars Štejs, Edgars Egliņš
 Līna 9.4 – Mācību materiāls

IMS
BIHAJ TECHNICAL UNIVERSITY
BOSNA I HERCEGOVINA

Rezultātu izvade tabulas veidā

BKAM02: Būvkonstrukciju automatizētā projektēšana
Kaspars Kalniņš, Edgars Štejs, Edgars Egliņš
Līna 9.4 – Mācību materiāls

Form editor

Table - on the screen

- Forces(bars)
- Table - on the screen
- Create

Uzrauc tabulu skatam

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100



IMS
BIHAJ TECHNICAL UNIVERSITY
BOSNA I HERCEGOVINA

Rezultātu izvade tabulas veidā

BKAM02: Būvkonstrukciju automatizētā projektēšana
Kaspars Kalniņš, Edgars Štejs, Edgars Egliņš
Līna 9.4 – Mācību materiāls

Forces(bars)

Idents.	Grupa	Ilgums	Nx	Ny	Cx	Cy	Qx	Qy	Qz	FE type	Izveid.	Compos.
1	1	0,000	3,000	-59,000	28,200	0,000	0,000	3,000	0,000	10	1	-
2	2	0,000	3,000	0,000	4,000	0,000	0,000	3,000	0,000	10	1	-
3	3	0,000	3,000	0,000	4,000	0,000	0,000	3,000	0,000	10	1	-
4	4	0,000	3,000	-10,000	37,169	0,000	0,000	3,000	0,000	10	1	-
5	5	0,000	3,000	-30,462	37,169	0,000	0,000	3,000	0,000	10	1	-
6	6	0,000	3,000	-23,224	9,169	0,000	0,000	3,000	0,000	10	1	-
7	7	0,000	3,000	-24,224	9,169	0,000	0,000	3,000	0,000	10	1	-
8	8	0,000	3,000	-5,906	9,169	0,000	0,000	3,000	0,000	10	1	-
9	9	0,000	3,000	-4,906	35,248	0,000	0,000	3,000	0,000	10	1	-
10	10	0,000	3,000	-16,524	35,248	0,000	0,000	3,000	0,000	10	1	-
11	11	0,000	3,000	14,933	33,248	0,000	0,000	3,000	0,000	10	1	-
12	12	0,000	3,000	16,255	33,248	0,000	0,000	3,000	0,000	10	1	-
13	13	0,000	3,000	22,732	33,248	0,000	0,000	3,000	0,000	10	1	-



IMS
BIHAJ TECHNICAL UNIVERSITY
BOSNA I HERCEGOVINA

Patstāvīgais darbs

BKAM02: Būvkonstrukciju automatizētā projektēšana
Kaspars Kalniņš, Edgars Štejs, Edgars Egliņš
Līna 9.4 – Mācību materiāls

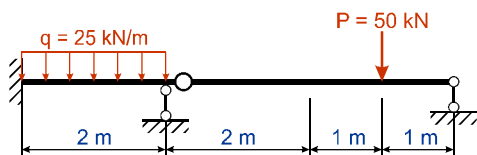
- Dots: Sija, garums $L = (\text{grupas numurs})$ m, šķēsgriezuma laukums $15 \times 7,5$ cm, elastības modulis $E = 10^7$ kN/m².
- Sija var tikt balstīta punktos 1..4. Punktos 1 un 4 var būt arī iespējums, bet punktos 2 un 3 var būt locīklas.
- Katrs posms var tikt slodgots ar izkļiedētu slodzi $q = 25$ kN/m vai ar koncentrētu slodzi $P = 50$ kN posma vidū.
- Uzdevumi:
 - Ņemot balstījuma un slodguma parametrus no tabulas, aprēķināt dotās sijas momentu un šķērsspēku eptīras;
 - Aprēķināt sijas momentu un šķērsspēku eptīras, ja 2. posma šķēsgriezuma laukums $7,5 \times 7,5$ cm.



Piemērs: Students - 2 grupa studentu apliecības beidzamais skaits :0

Variantu tabula

Variants	1. punkts	2. punkts	3. punkts	4. punkts	1. posms	2. posms	3. posms
10	Iespējums	Brīvi balstīts, locķļa	-	Brīvi balstīts	$q=25 \text{ kN/m}$	-	$P=50 \text{ kN}$



Sijas konfigurācijas patstāvīgā darba varianti atbilstoši studentu apliecības pēdējam ciparam.

Variants	1. punkts	2. punkts	3. punkts	4. punkts	1. posms	2. posms	3. posms
1	Nekustīgi balstīts	Brīvi balstīts	Locķļa	Iespējums	$P=50 \text{ kN}$	$q=25 \text{ kN/m}$	-
2	Iespējums	Locķļa	-	Brīvi balstīts	$q=25 \text{ kN/m}$	$P=50 \text{ kN}$	$q=25 \text{ kN/m}$
3	Nekustīgi balstīts	Brīvi balstīts, locķļa	Brīvi balstīts, locķļa	Iespējums	$P=50 \text{ kN}$	$P=50 \text{ kN}$	$q=25 \text{ kN/m}$
4	Nekustīgi balstīts	Locķļa	Brīvi balstīts	Brīvi balstīts	$P=50 \text{ kN}$	-	$q=25 \text{ kN/m}$
5	Iespējums	Brīvi balstīts, locķļa	Brīvi balstīts	-	$q=25 \text{ kN/m}$	-	$P=50 \text{ kN}$
6	Iespējums	Locķļa	Brīvi balstīts	Nekustīgi balstīts	$q=25 \text{ kN/m}$	$P=50 \text{ kN}$	$P=50 \text{ kN}$
7	Nekustīgi balstīts	Brīvi balstīts	-	Iespējums	$P=50 \text{ kN}$	-	$P=50 \text{ kN}$
8	Nekustīgi balstīts	Brīvi balstīts	Brīvi balstīts, locķļa	Brīvi balstīts	$P=50 \text{ kN}$	-	$q=25 \text{ kN/m}$
9	Iespējums	Brīvi balstīts	Brīvi balstīts	-	-	$q=25 \text{ kN/m}$	$P=50 \text{ kN}$
10	-	Brīvi balstīts	Brīvi balstīts	Nekustīgi balstīts	$P=50 \text{ kN}$	$P=50 \text{ kN}$	-
