



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

Budapesti Műszaki-és Gazdaságtudományi Egyetem

Építőmérnöki Kar

Építőanyagok- és Magasépítés Tanszék

TDK Dolgozat

Melléklet

Készítette:

Petresevic Fanni, LM25TC, MSc hallgató

Budapest, 2022.11.01.

1. Táblázatjegyzék

1. TÁBLÁZAT: A SZIMULÁCIÓK EREDMÉNYEI ÉS A SZÁMÍTÁSOKHOZ SZÜKSÉGES GEOMETRIAI MODELLEKBŐL LEKÉRT HOSSZAK ÉS FELÜLETEK	6
--	---

Ábrajegyzék

1. ÁBRA: 1 MÉTER MAGAS FAL HŐÁRAMSŰRŰSÉG ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	7
2. ÁBRA: 1 M MAGAS FAL HŐÁRAMSŰRŰSÉG ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	7
3. ÁBRA: 1 MÉTER MAGAS FAL HŐÁRAMSŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMİKUS SZIMULÁCIÓBÓL	8
4. ÁBRA: 1 MÉTER MAGAS FAL HŐÁRAMSŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMİKUS SZIMULÁCIÓBÓL	8
5. ÁBRA: 1 MÉTER MAGAS FAL RELATÍV NEDVESSÉGTARTALOM ÁBRÁJA HIGROTERMİKUS SZIMULÁCIÓBÓL	9
6. ÁBRA: 1 MÉTER MAGAS FAL NEDVESSÉGÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMİKUS SZIMULÁCIÓBÓL	9
7. ÁBRA: POROSZSŰVEG FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL PÁRHUZAMOS IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	10
8. ÁBRA: POROSZSŰVEG FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL PÁRHUZAMOS IRÁNYÚ HŐÁRAMSŰRŰSÉG ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	10
9. ÁBRA: POROSZSŰVEG FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	11
10. ÁBRA: POROSZSŰVEG FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	11
11. ÁBRA: POROSZSŰVEG FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HIGROTERMİKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	12
12. ÁBRA: POROSZSŰVEG FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMİKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	12
13. ÁBRA: POROSZSŰVEG FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ RELATÍV NEDVESSÉGTARTALOM ÁBRÁJA HIGROTERMİKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	13
14. ÁBRA: POROSZSŰVEG FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ NEDVESSÉGÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMİKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	13
15. ÁBRA: POROSZSŰVEG FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL PÁRHUZAMOS IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HIGROTERMİKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	14
16. ÁBRA: POROSZSŰVEG FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMİKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	14
17. ÁBRA: POROSZSŰVEG FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ RELATÍV NEDVESSÉGTARTALOM ÁBRÁJA HIGROTERMİKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	15
18. ÁBRA: POROSZSŰVEG FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ NEDVESSÉGÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMİKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	15
19. ÁBRA: MONIER-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL PÁRHUZAMOS IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	16

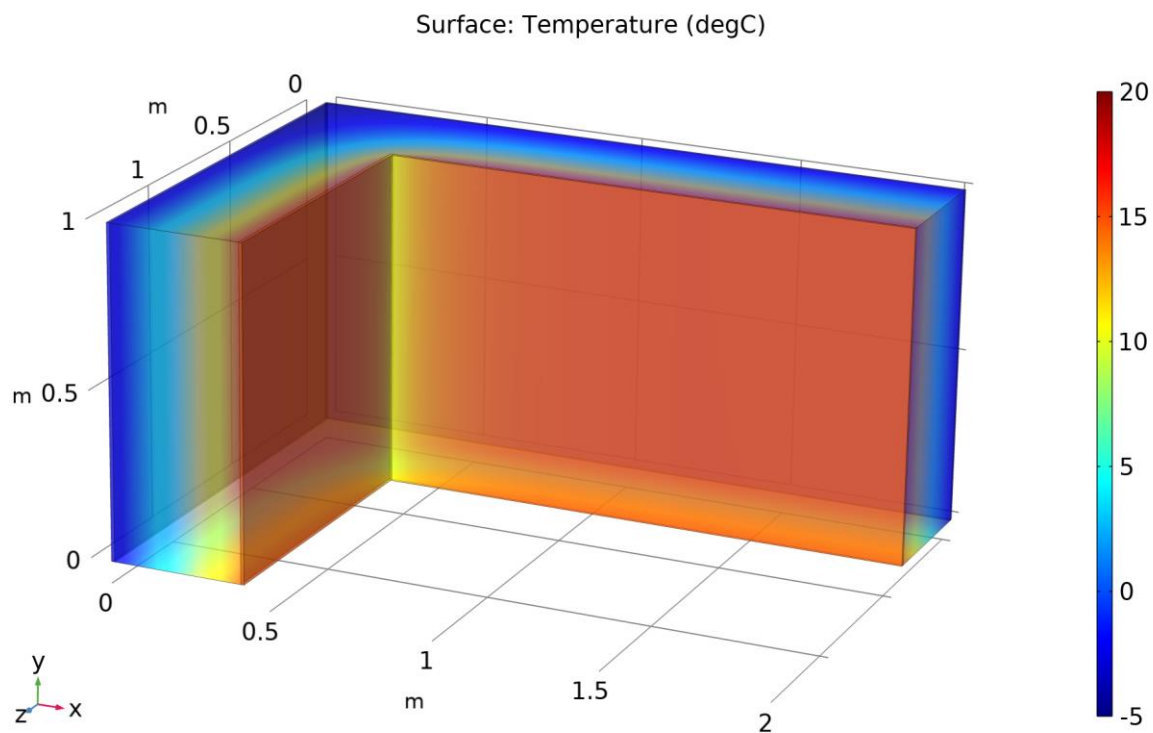
20. ÁBRA: MONIER-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL PÁRHUZAMOS IRÁNYÚ HŐÁRAMSŰRŰSÉG ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	16
21. ÁBRA: MONIER-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	17
22. ÁBRA: MONIER-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	17
23. ÁBRA: MONIER-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL	18
24. ÁBRA: MONIER-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	18
25. ÁBRA: MONIER-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ RELATÍV NEDVESSÉGTARTALOM ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	19
26. ÁBRA: MONIER-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ NEDVESSÉGÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	19
27. ÁBRA: MONIER-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL PÁRHUZAMOS IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	20
28. ÁBRA: MONIER-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	20
29. ÁBRA: MONIER-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ RELATÍV NEDVESSÉGTARTALOM ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	21
30. ÁBRA: MONIER-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ NEDVESSÉGÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	21
31. ÁBRA: HORCSIK-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL PÁRHUZAMOS IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	22
32. ÁBRA: HORCSIK -FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL PÁRHUZAMOS IRÁNYÚ HŐÁRAMSŰRŰSÉG ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	22
33. ÁBRA: HORCSIK-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	23
34. ÁBRA: HORCSIK-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	23
35. ÁBRA: HORCSIK-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL	24
36. ÁBRA: HORCSIK-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	24
37. ÁBRA: HORCSIK-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ RELATÍV NEDVESSÉGTARTALOM ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	25
38. ÁBRA: HORCSIK-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ NEDVESSÉGÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	25
39. ÁBRA: HORCSIK-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL PÁRHUZAMOS IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	26

40. ÁBRA: HORCSIK-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	26
41. ÁBRA: HORCSIK-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ RELATÍV NEDVESSÉGTARTALOM ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	27
42. ÁBRA: HORCSIK-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ NEDVESSÉGÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	27
43. ÁBRA: BOHN-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL PÁRHUZAMOS IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	28
44. ÁBRA: BOHN-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL PÁRHUZAMOS IRÁNYÚ HŐÁRAMSŰRŰSÉG ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	28
45. ÁBRA: BOHN-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL.....	29
46. ÁBRA: BOHN-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL.....	29
47. ÁBRA: BOHN-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL	30
48. ÁBRA: BOHN-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	30
49. ÁBRA: BOHN-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ RELATÍV NEDVESSÉGTARTALOM ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	31
50. ÁBRA: BOHN-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ NEDVESSÉGÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	31
51. ÁBRA: BOHN-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL PÁRHUZAMOS IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	32
52. ÁBRA: BOHN-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	32
53. ÁBRA: BOHN-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ RELATÍV NEDVESSÉGTARTALOM ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	33
54. ÁBRA: BOHN-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ NEDVESSÉGÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	33
55. ÁBRA: BOHN-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL PÁRHUZAMOS IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	34
56. ÁBRA: BOHN-FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL PÁRHUZAMOS IRÁNYÚ HŐÁRAMSŰRŰSÉG ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	34
57. ÁBRA: E-GERENDÁS FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL	35
58. ÁBRA: E-GERENDÁS TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HŐTECHNIKAI SZIMULÁCIÓBÓL.....	35
59. ÁBRA: E-GERENDÁS TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL	36

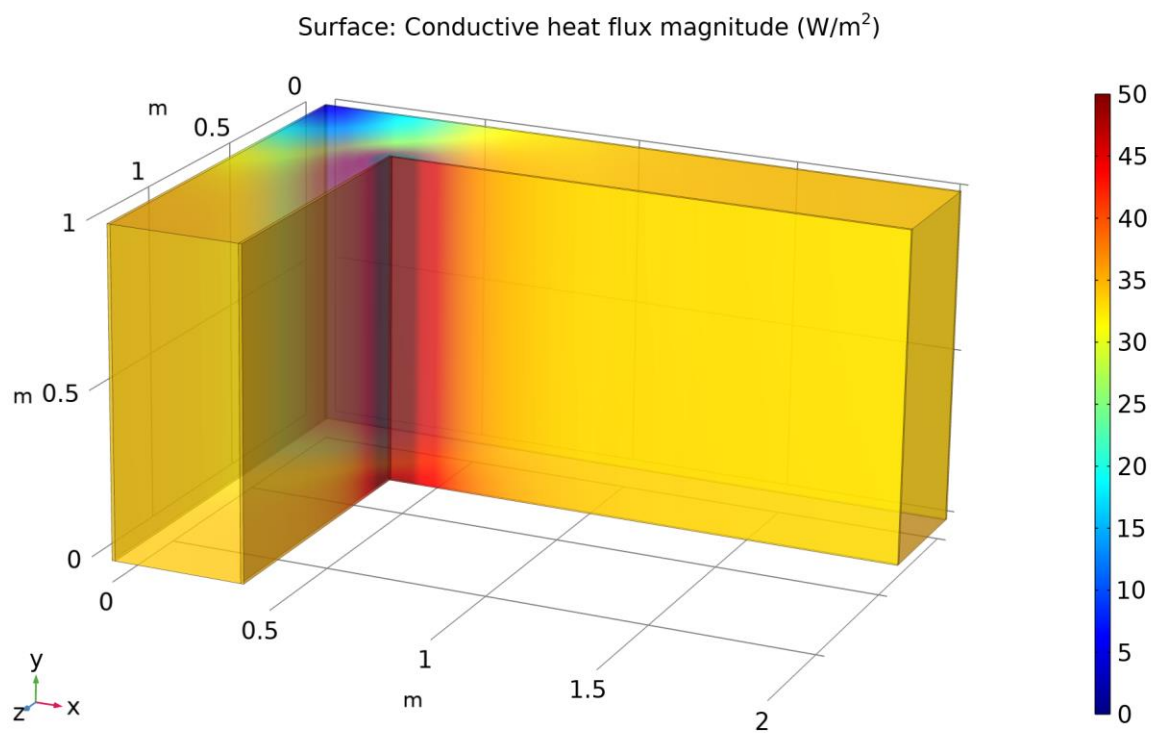
60. ÁBRA: E-GERENDÁS FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA	
HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	36
61. ÁBRA: E-GERENDÁS FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ RELATÍV NEDVESSÉGTARTALOM ÁBRÁJA	
HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	37
62. ÁBRA: E-GERENDÁS FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ NEDVESSÉGÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA	
HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	37
63. ÁBRA: E-GERENDÁS FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL PÁRHUZAMOS IRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS ÁBRÁJA	
HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	38
64. ÁBRA: E-GERENDÁS FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ HŐÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA	
HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	38
65. ÁBRA: E-GERENDÁS FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ RELATÍV NEDVESSÉGTARTALOM ÁBRÁJA	
HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	39
66. ÁBRA: E-GERENDÁS FÖDÉM TEHERHORDÁSSAL MERŐLEGES IRÁNYÚ NEDVESSÉGÁRAM SŰRŰSÉG ÁBRÁJA	
HIGROTERMIKUS SZIMULÁCIÓBÓL.....	39

		Hőtechnikai szimuláció					Higrotermikus szimuláció				
		E gerendás födém	Horcsik- födém	Bohn- födém	Monier- födém	poroszsüveg födém	E gerendás födém	Horcsik- födém	Bohn- födém	Monier- födém	poroszsüveg födém
teljes hőáram	$Q_{össz}$ [W]	200,820	281,060	198,850	288,880	242,850	161,580	218,590	160,770	227,910	190,840
hőáram teherhordással mérőlegesen	$Q_{párh}$ [W]	90,747	165,720	92,313	184,790	144,390	72,330	126,950	74,087	145,230	113,400
hőáram teherhordással párhuzamosan	Q_{mer} [W]	95,008	90,531	92,112	89,956	85,428	75,745	70,682	74,140	70,250	66,256
fal hőáram	Q_{fal} [W]	78,199	106,610	95,821	116,060	98,413	60,510	82,409	74,093	89,685	76,090
fal hőátbocsátási tényezője	U_{fal} [W/m ² K]	1,439	1,439	1,439	1,439	1,439	1,451	1,451	1,451	1,451	1,451
hőmérsékletkülönbség	dT [degC]	25	25	25	25	25	19,100	19,100	19,100	19,100	19,100
minimum hőmérséklet	T_{min} [degC]	9,373	5,790	8,603	10,653	9,916	13,246	12,912	12,282	16,537	13,221
teljes belső felület	$A_{belső}$ [m ²]	5,267	9,521	6,304	10,697	8,513	5,267	9,521	6,304	10,697	8,513
teljes fal felület	A_{fal} [m ²]	4,316	5,977	4,324	6,633	5,474	4,316	5,977	4,324	6,633	5,474
fal felület teherhordással párhuzamosan felül	$A_{párhf}$ [m ²]	1,073	0,900	0,923	0,960	1,075	1,073	0,900	0,923	0,960	1,075
fal felület teherhordással párhuzamosan alul	$A_{párho}$ [m ²]	1,133	1,250	1,250	1,210	0,976	1,133	1,250	1,250	1,210	0,976
fal felület teherhordással mérőlegesen felül	A_{merf} [m ²]	1,041	1,611	0,923	1,991	1,817	1,041	1,611	0,923	1,991	1,817
fal felület teherhordással mérőlegesen alul	A_{mera} [m ²]	1,070	2,238	1,250	2,484	1,649	1,070	2,238	1,250	2,484	1,649
fal felület 1 m-es sávban balra	A_{falb} [m ²]	0,990	0,990	1,000	0,990	0,946	0,990	0,990	1,000	0,990	0,946
fal felület 1 m-es sávban jobbra	A_{faj} [m ²]	1,000	1,790	1,490	2,053	1,606	1,000	1,790	1,490	2,053	1,606
csatlakozási hossz teherhordással párhuzamosan felül (fal-fal)	$l_{párhf}$ [m]	1,084	0,900	0,923	0,970	1,125	1,084	0,900	0,923	0,970	1,125
csatlakozási hossz teherhordással párhuzamosan alul (fal-fal)	$l_{párho}$ [m]	1,144	1,250	1,250	1,210	1,021	1,144	1,250	1,250	1,210	1,021
csatlakozási hossz teherhordással párhuzamosan párhuzamos (fal-födém)	$l_{párho}$ [m]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,956	1,000	1,000	1,000	1,000	0,956
csatlakozási hossz teherhordással párhuzamosan mérőleges	$l_{párho}$ [m]	0,960	1,790	1,000	2,053	1,606	0,960	1,790	1,000	2,053	1,606
csatlakozási hossz teherhordásra mérőlegesen felül (fal-fal)	l_{merf} [m]	1,084	0,900	0,923	0,970	1,125	1,084	0,900	0,923	0,970	1,125
csatlakozási hossz teherhordásra mérőlegesen alul (fal-fal)	l_{mera} [m]	1,144	1,250	1,250	1,210	1,021	1,144	1,250	1,250	1,210	1,021
csatlakozási hossz teherhordásra mérőlegesen párhuzamos	l_{merp} [m]	0,990	1,000	1,000	1,000	0,946	0,990	1,000	1,000	1,000	0,946
csatlakozási hossz teherhordásra mérőlegesen mérőleges (fal-födém)	l_{merm} [m]	0,960	1,790	1,000	2,053	1,606	0,960	1,790	1,000	2,053	1,606
csatlakozási hossz falcsatlakozás balra	l_{falb} [m]	1,000	0,990	1,000	1,000	0,946	1,000	0,990	1,000	1,000	0,946
csatlakozási hossz falcsatlakozás jobbra	l_{faj} [m]	1,000	1,790	1,490	2,053	1,606	1,000	1,790	1,490	2,053	1,606
csatlakozási hossz falcsatlakozás függőleges (fal-fal)	l_{falr} [m]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

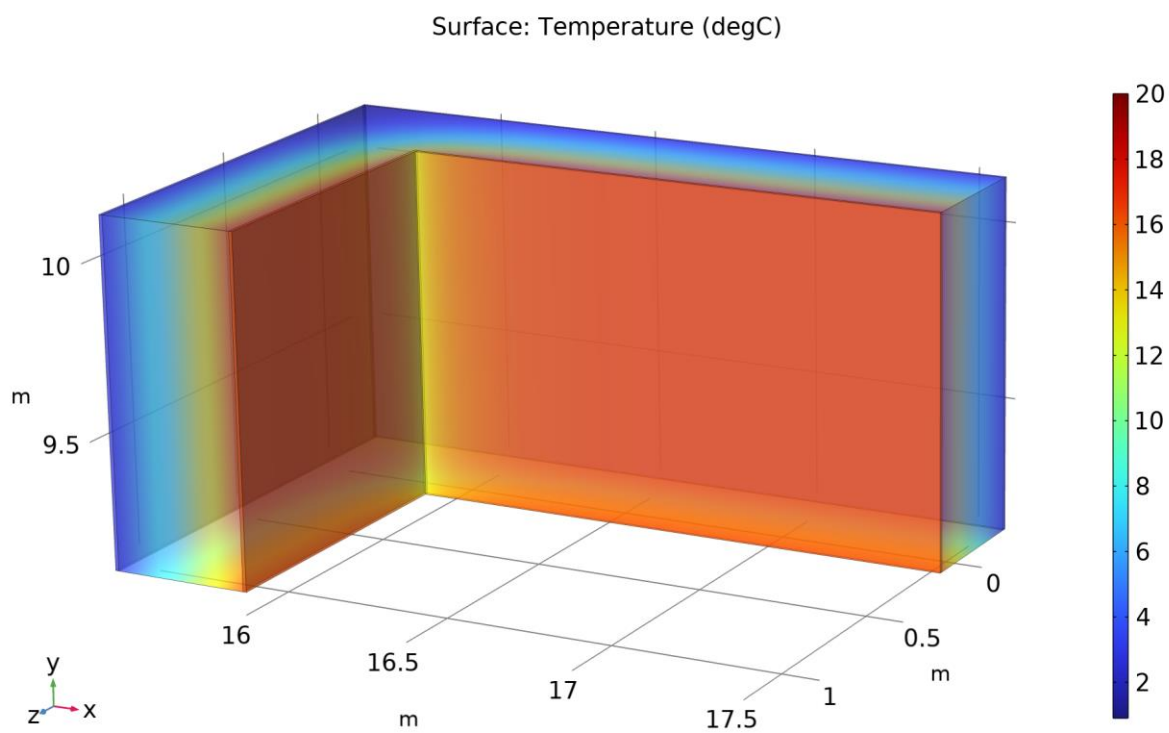
1. táblázat: A szimulációk eredményei és a számításokhoz szükséges geometriai modellekből lekért hosszak és felületek



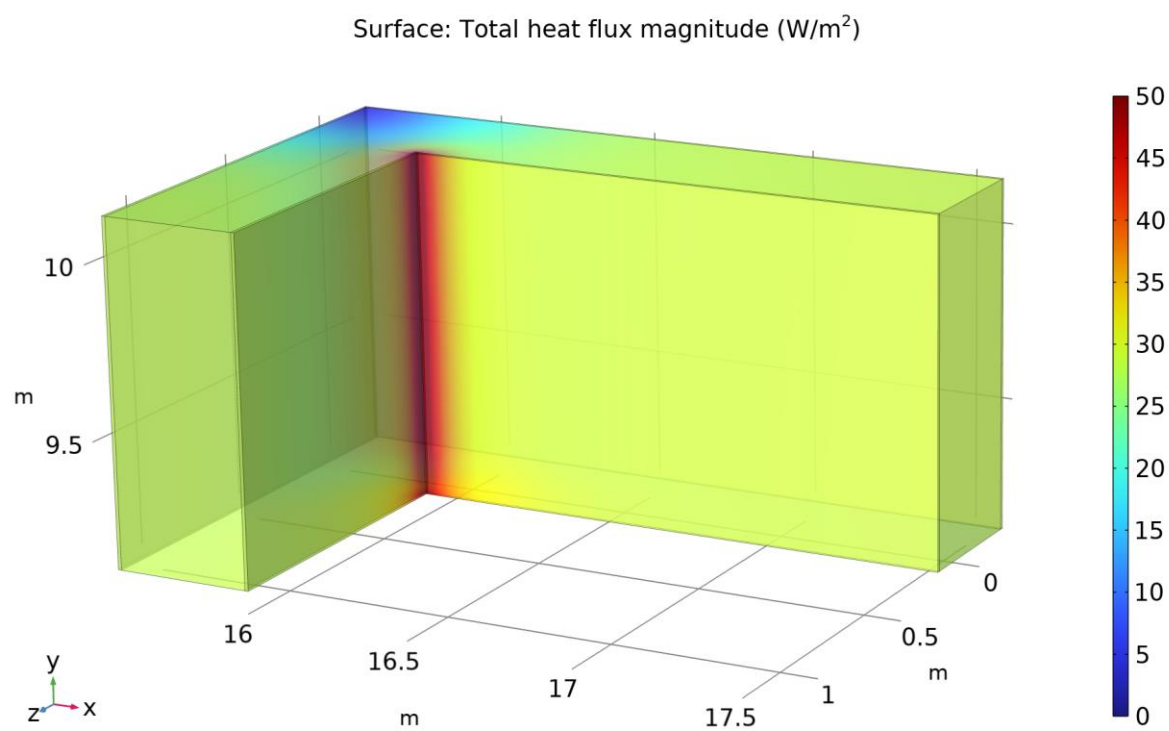
1. ábra: 1 méter magas fal hőáramsűrűség ábrája hőtechnikai szimulációból



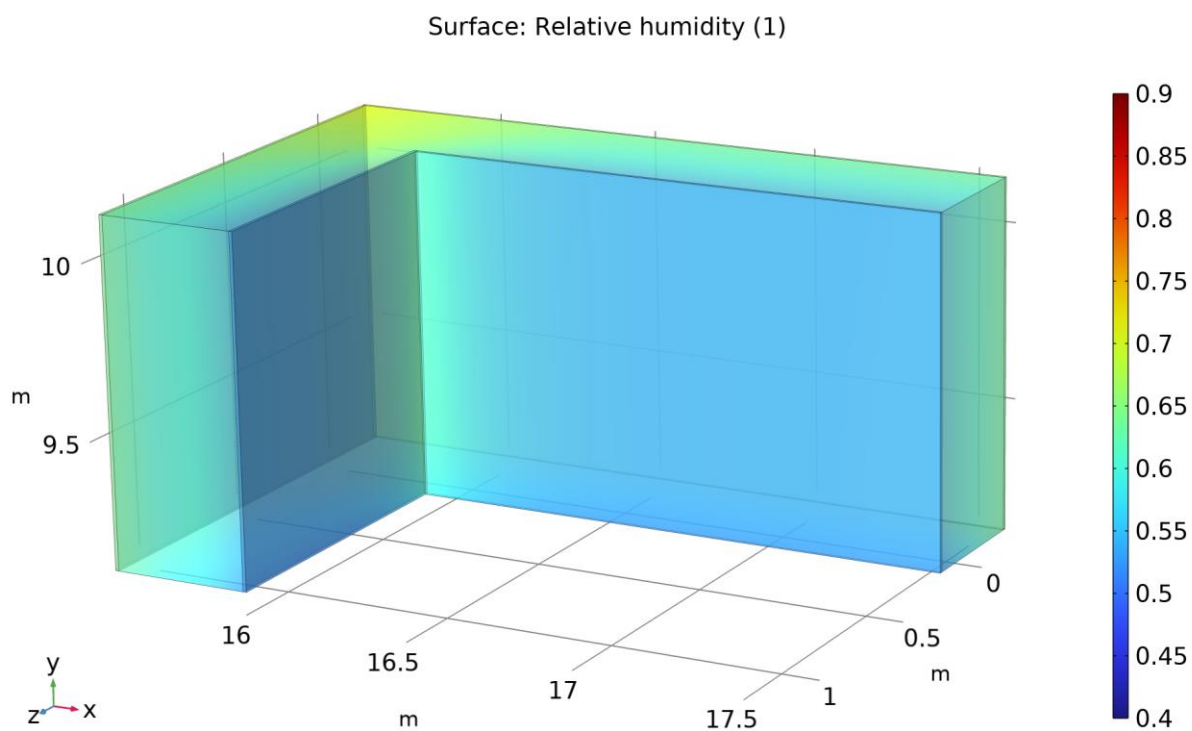
2. ábra: 1 m magas fal hőáramsűrűség ábrája hőtechnikai szimulációból



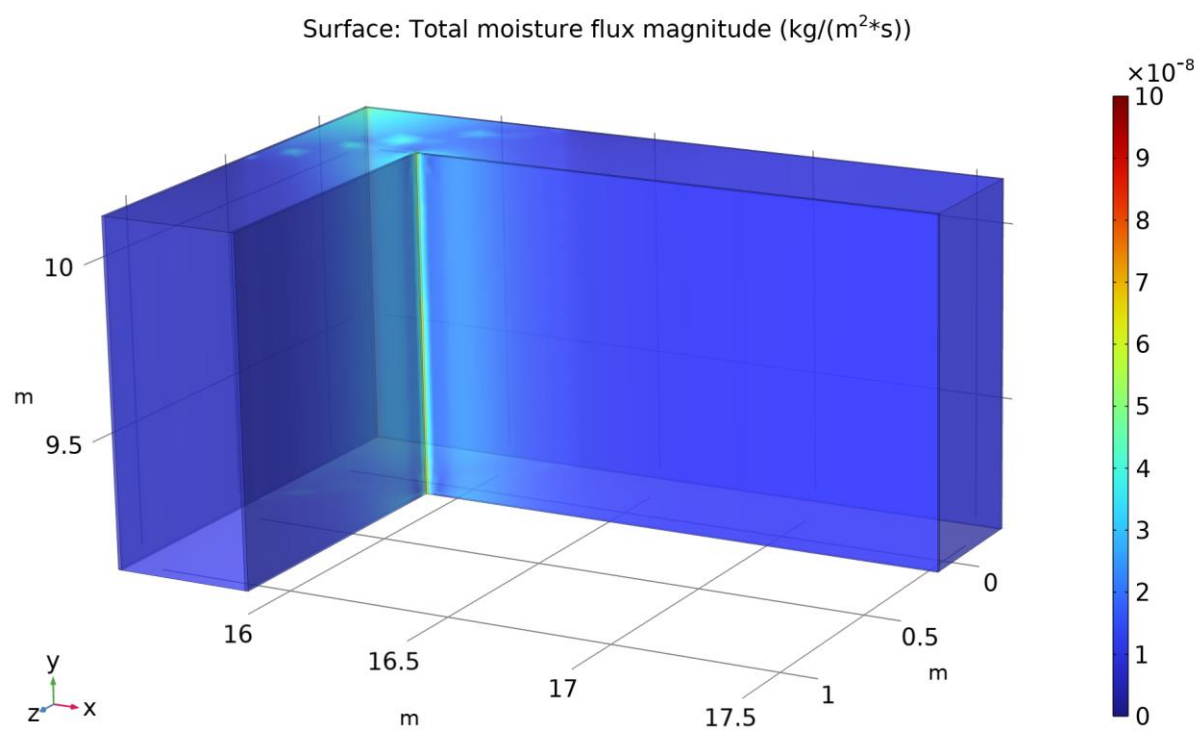
3. ábra: 1 méter magas fal hőáramsűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



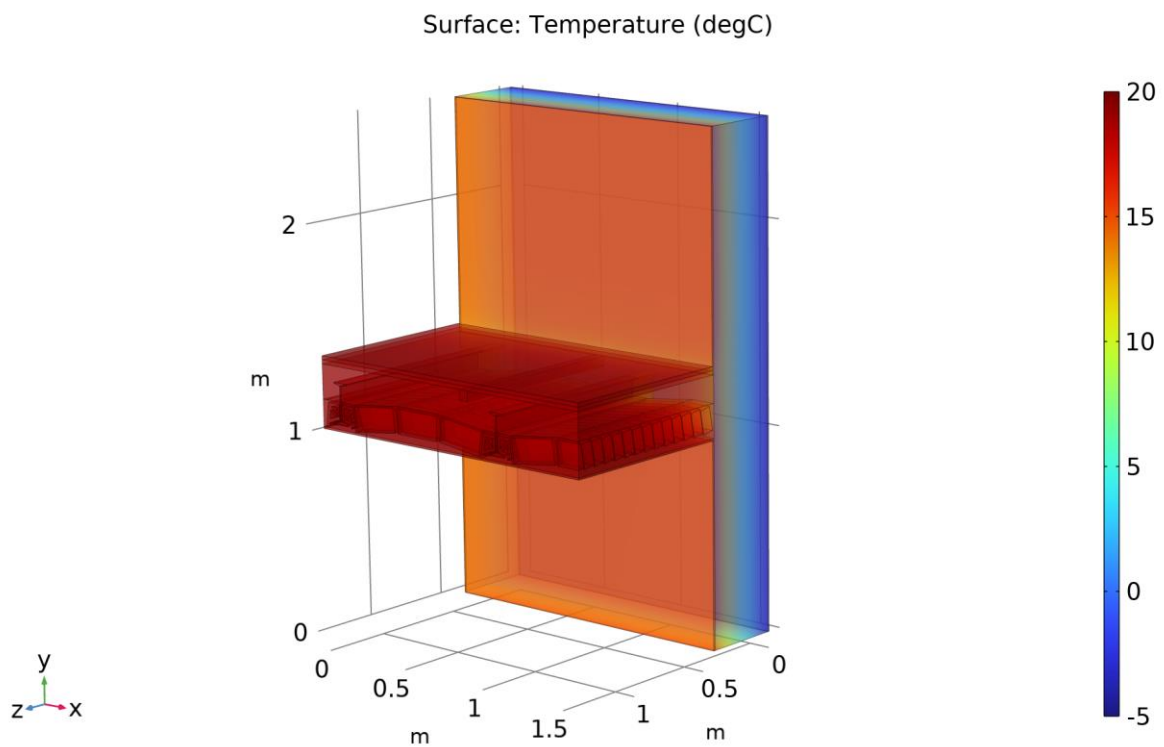
4. ábra: 1 méter magas fal hőáramsűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



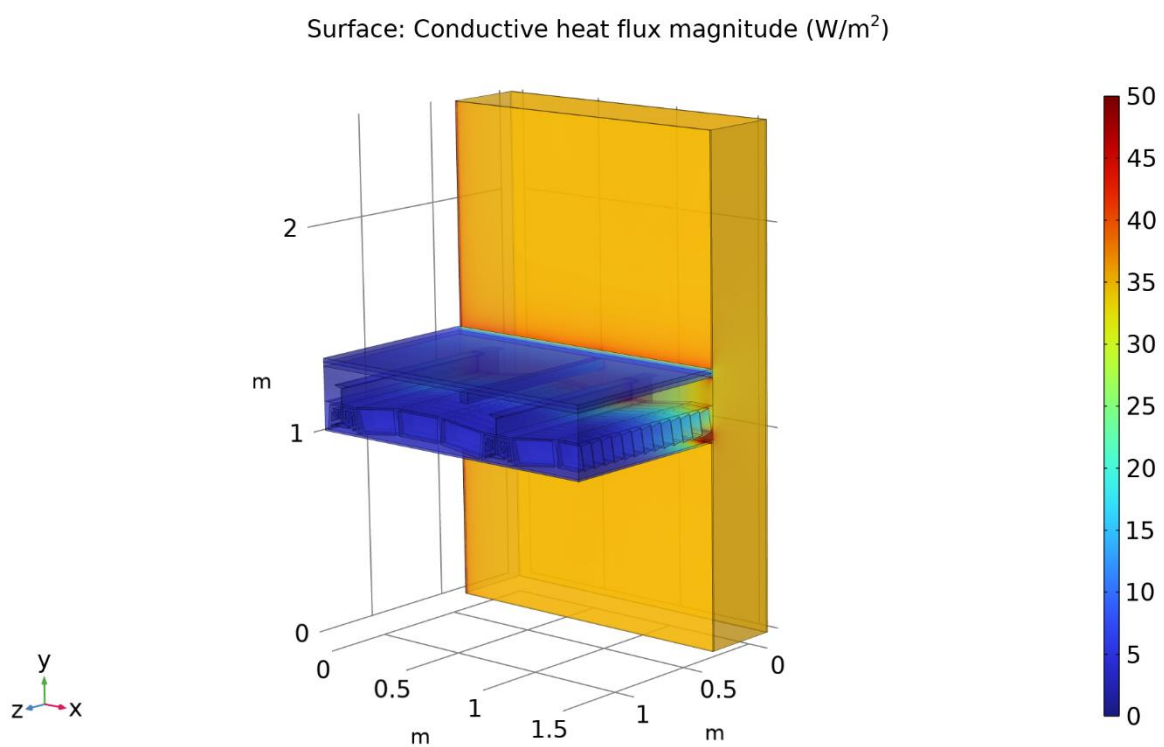
5. ábra: 1 méter magas fal relatív nedvességtartalom ábrája higrotermikus szimulációból



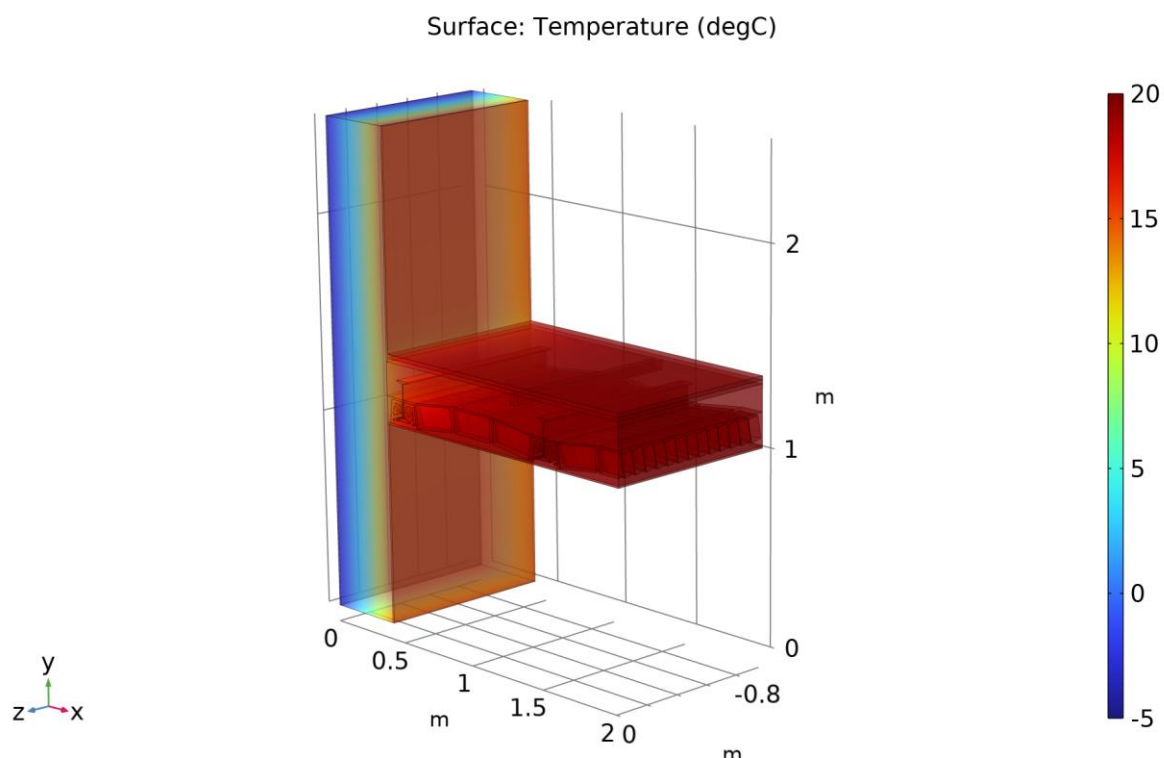
6. ábra: 1 méter magas fal nedvességáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



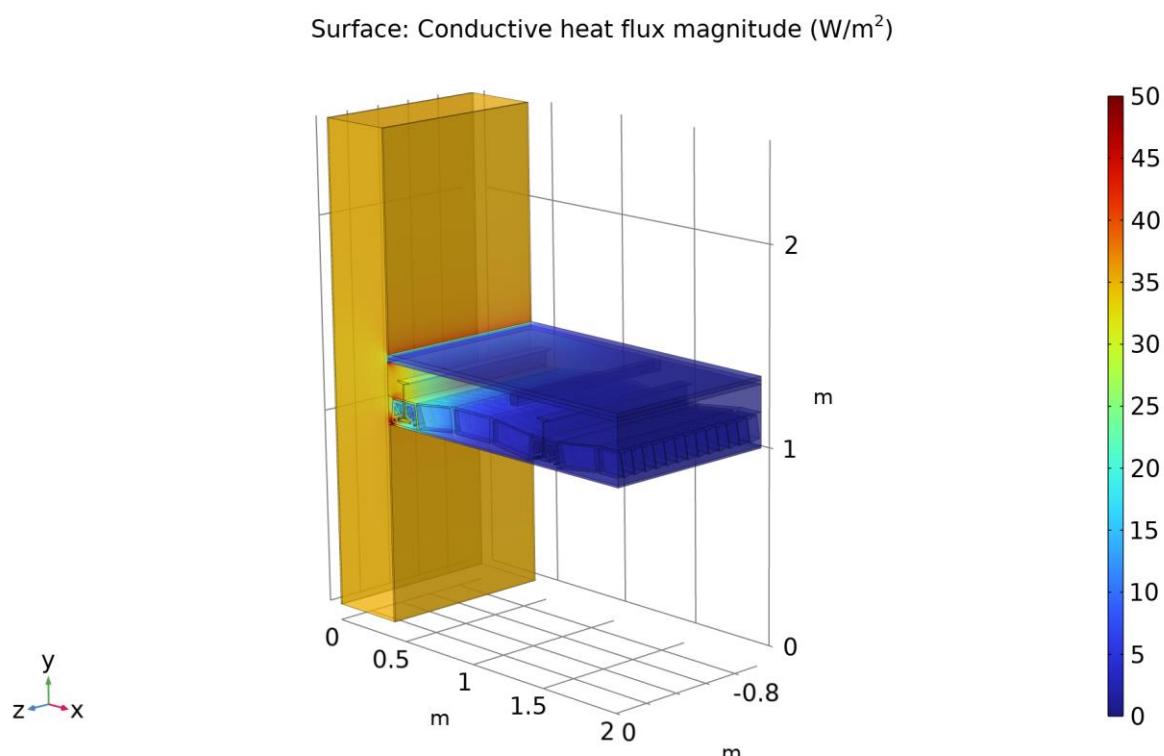
7. ábra: Poroszsüveg földem teherhordással párhuzamos irányú hőmérséklet eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



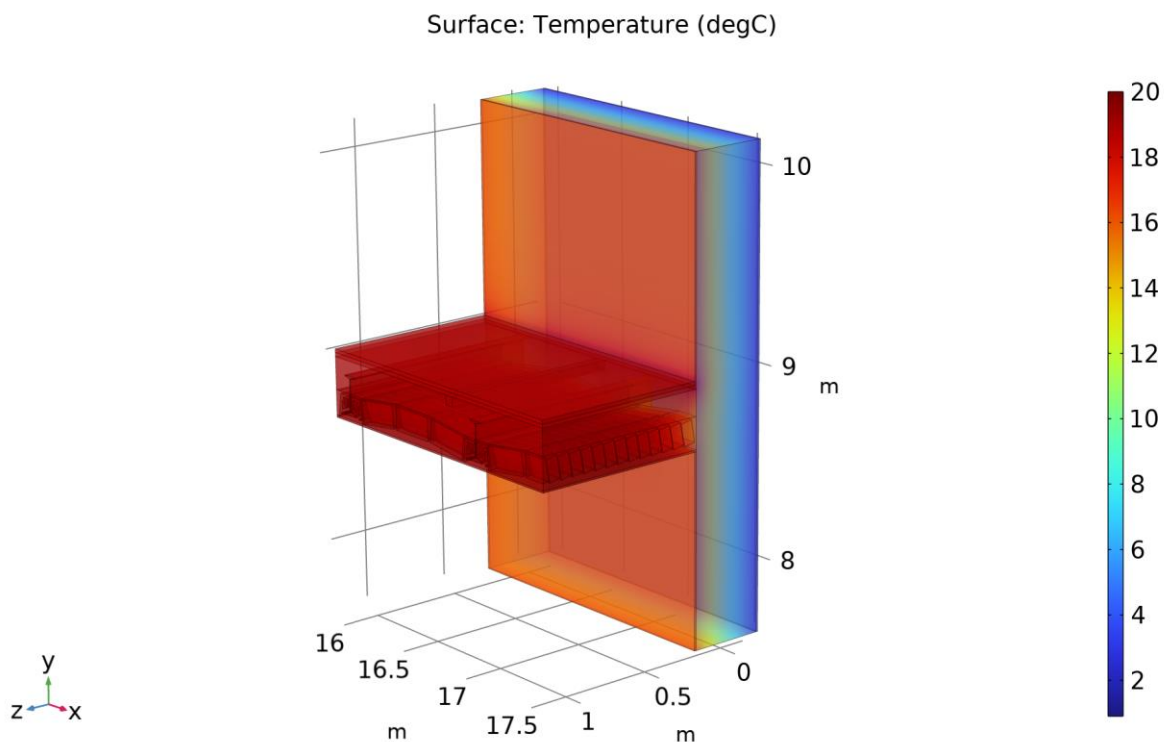
8. ábra: Poroszsüveg földem teherhordással párhuzamos irányú hőáramsűrűség eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



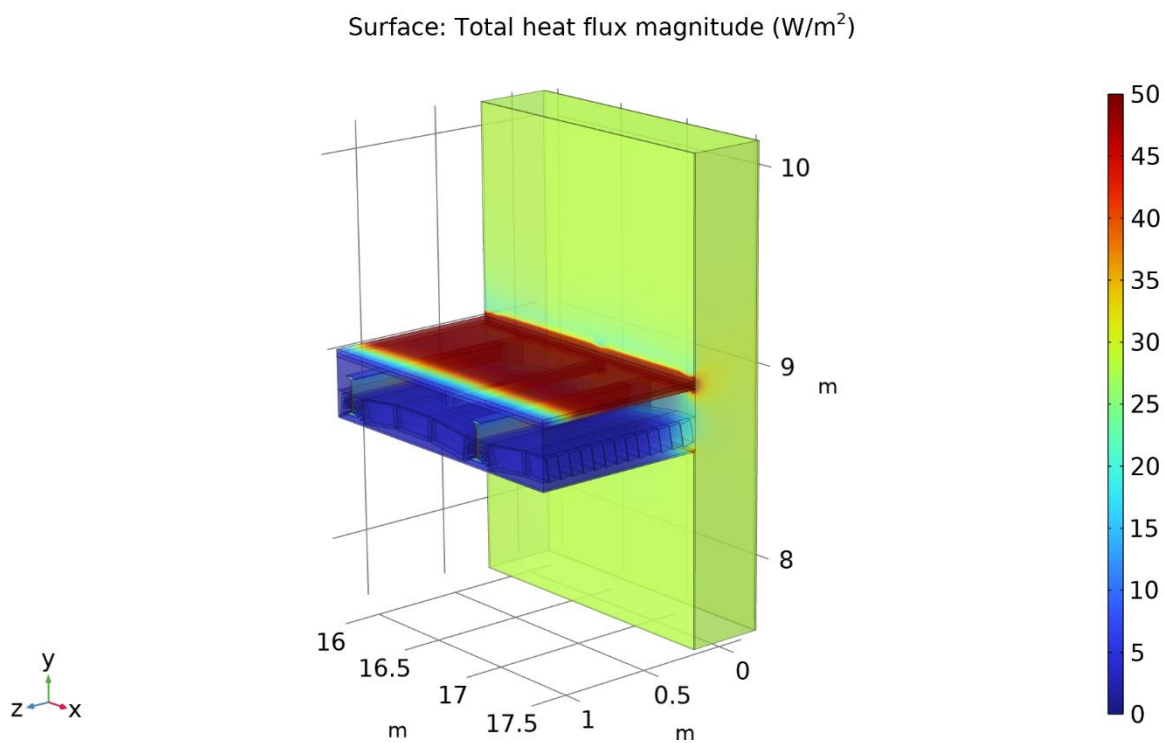
9. ábra: Poroszsüveg földem teherhordással merőleges irányú hőmérséklet eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



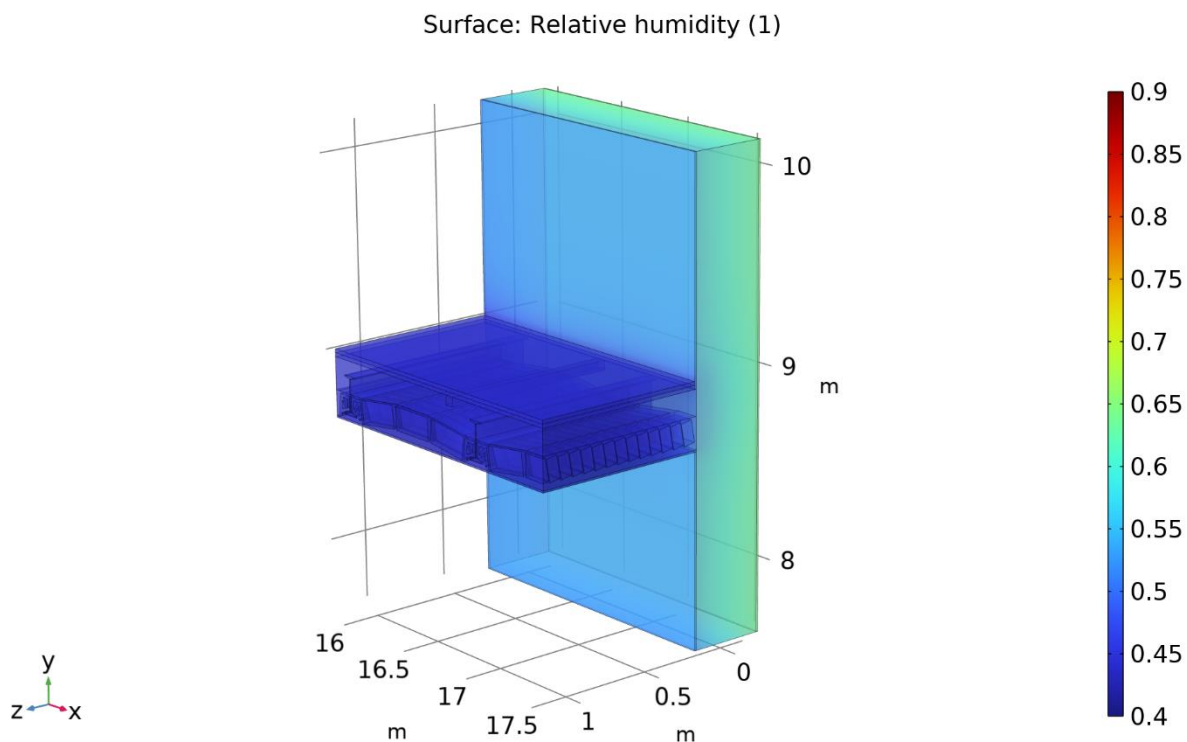
10. ábra: Poroszsüveg földem teherhordással merőleges irányú hőmérséklet eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



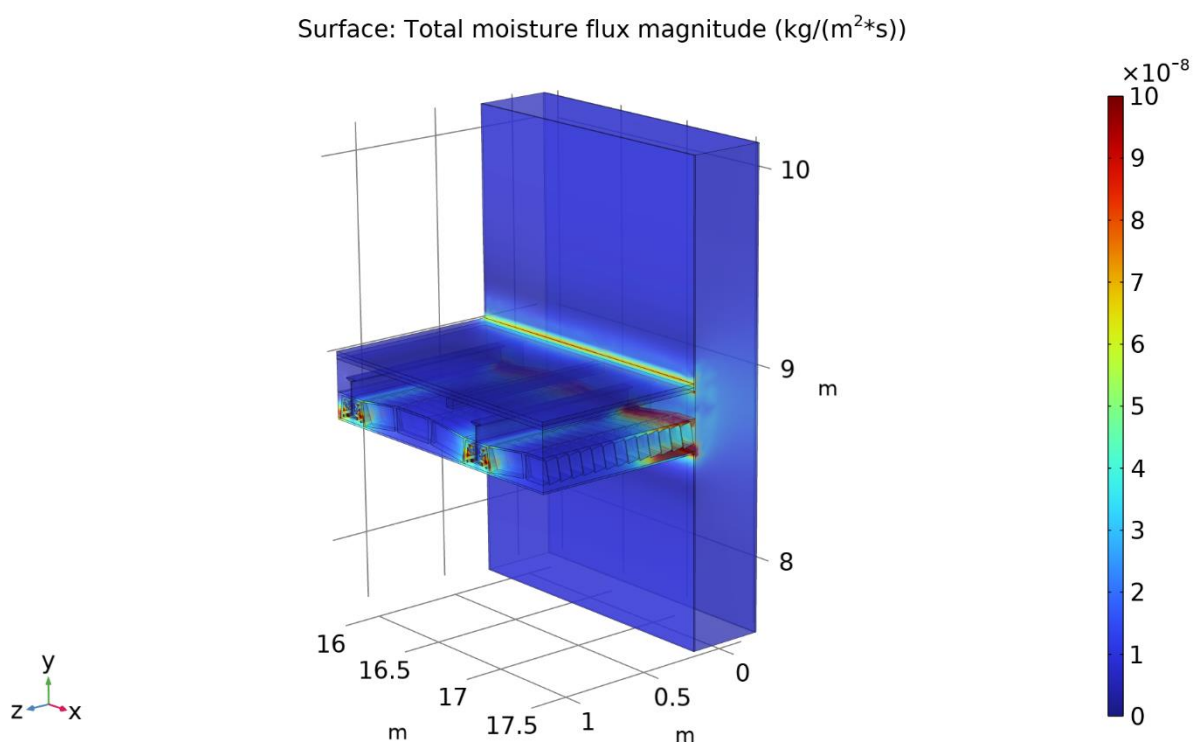
11. ábra: Poroszsüveg földem teherhordással merőleges irányú hőmérséklet eloszlás ábrája higrotermikus szimulációból



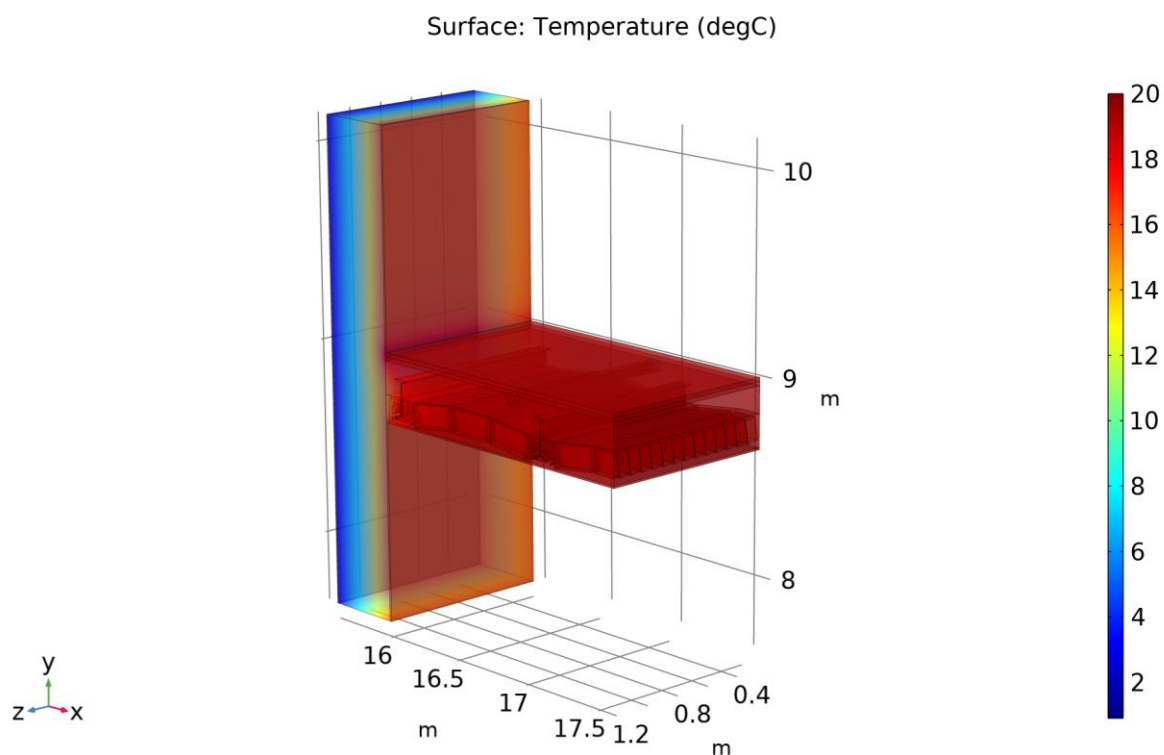
12. ábra: Poroszsüveg földem teherhordással merőleges irányú hőáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



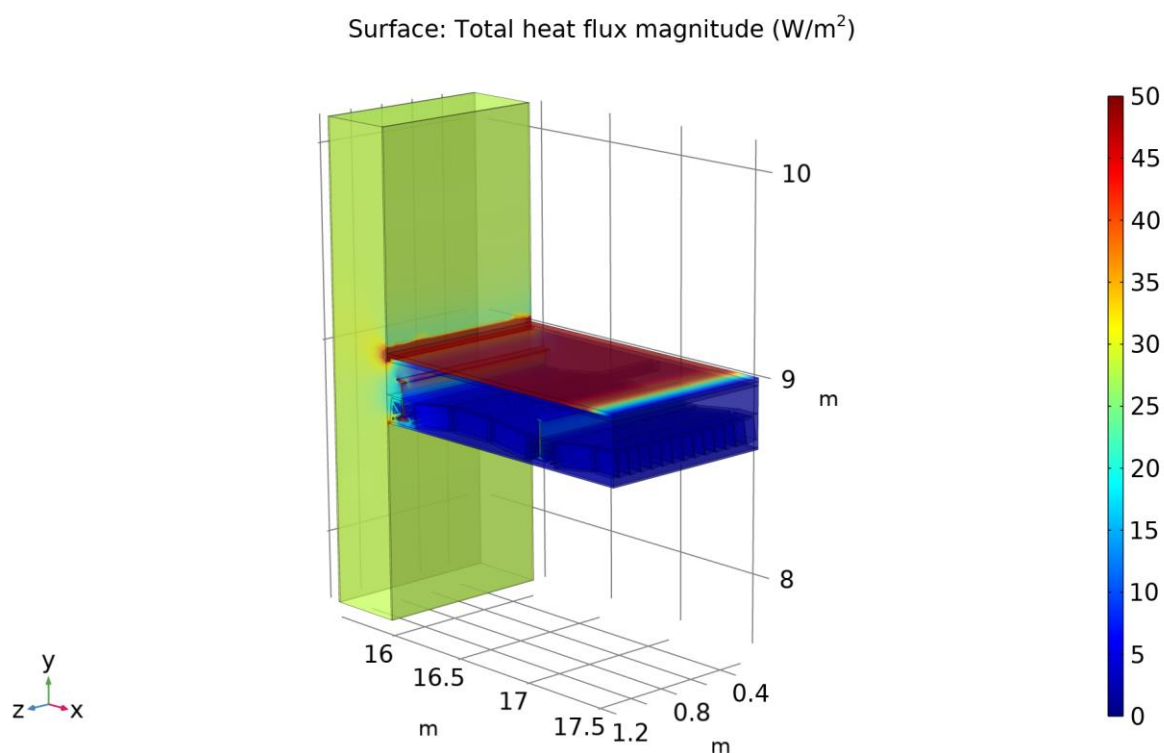
13. ábra: Poroszsüveg földem teherhordással merőleges irányú relatív nedvességtartalom ábrája higrotermikus szimulációból



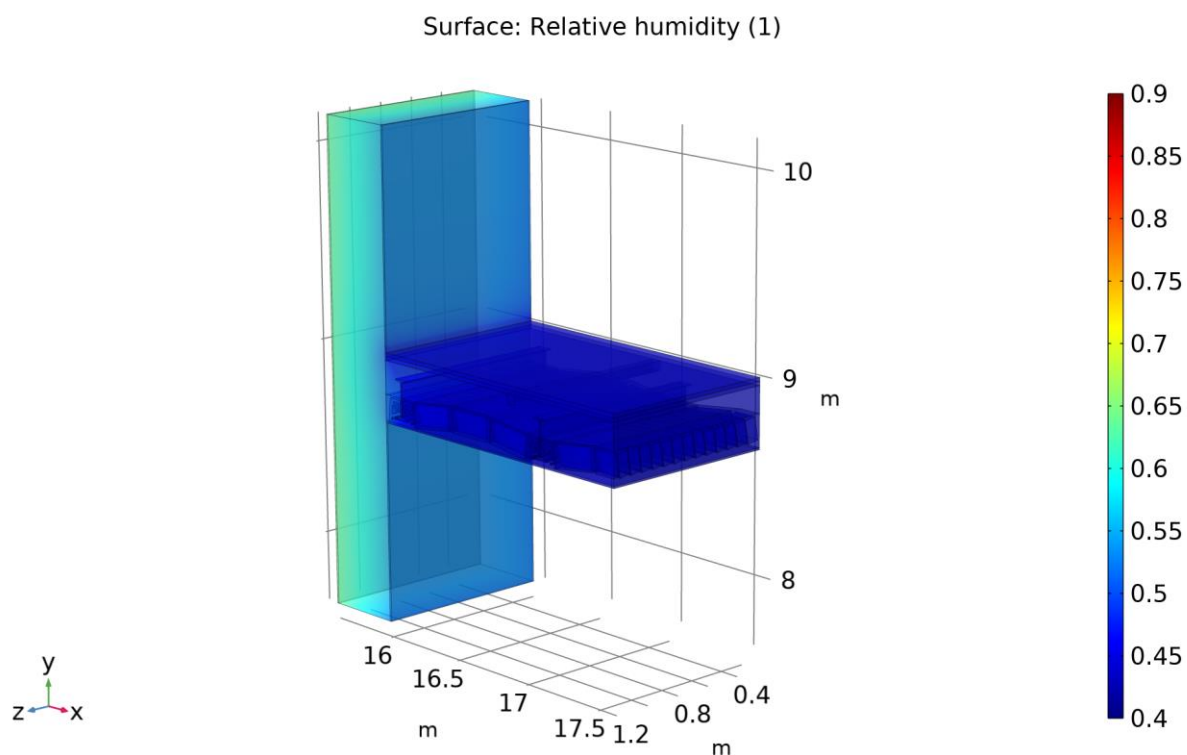
14. ábra: Poroszsüveg földem teherhordással merőleges irányú nedvességáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



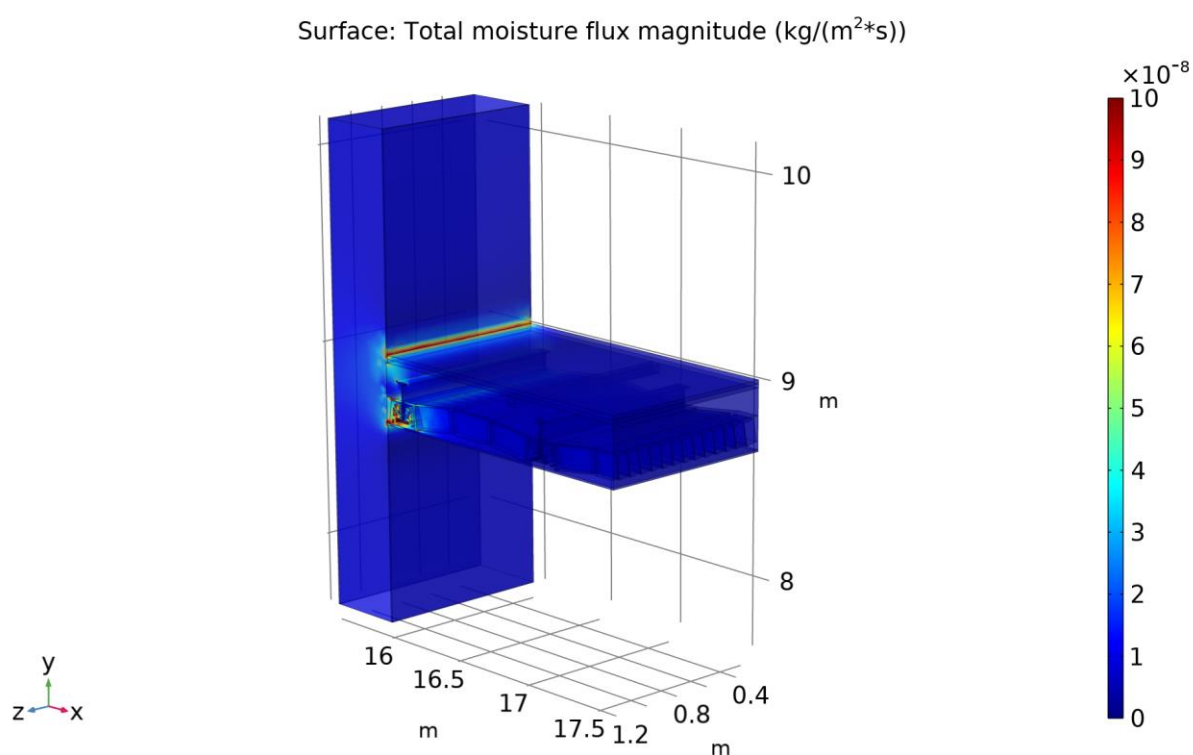
15. ábra: Poroszsüveg földem teherhordással párhuzamos irányú hőmérséklet eloszlás ábrája higrotermikus szimulációból



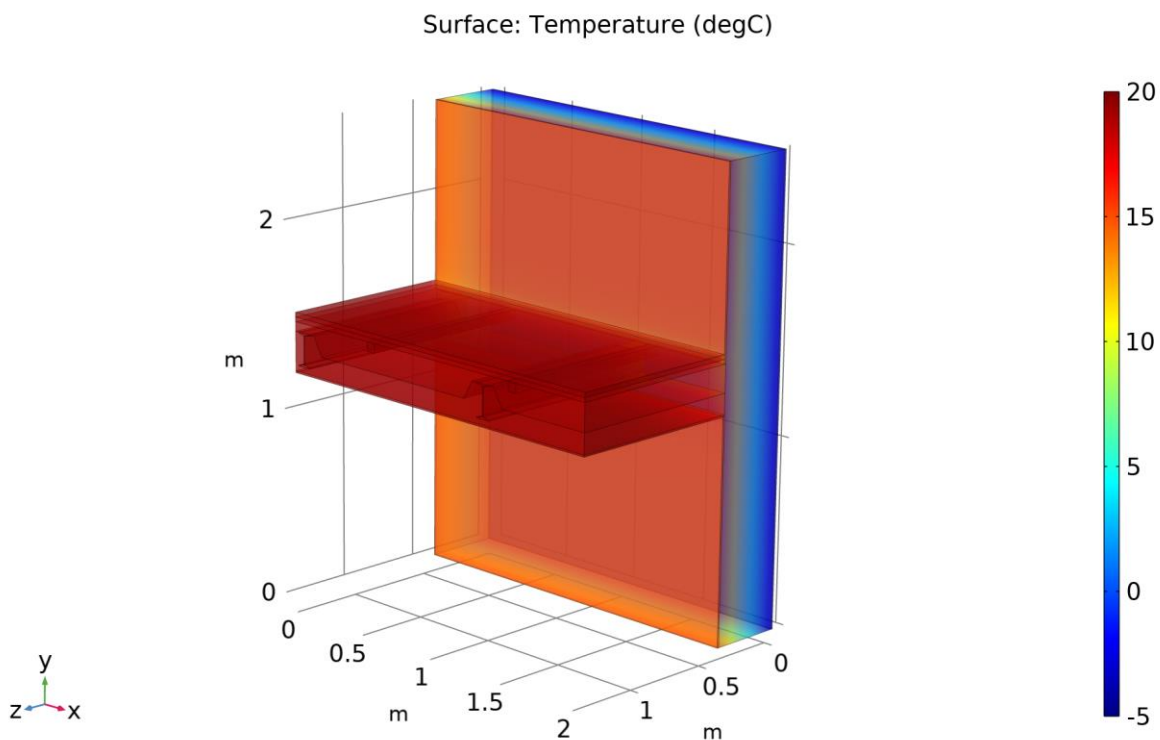
16. ábra: Poroszsüveg földem teherhordással merőleges irányú hőáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



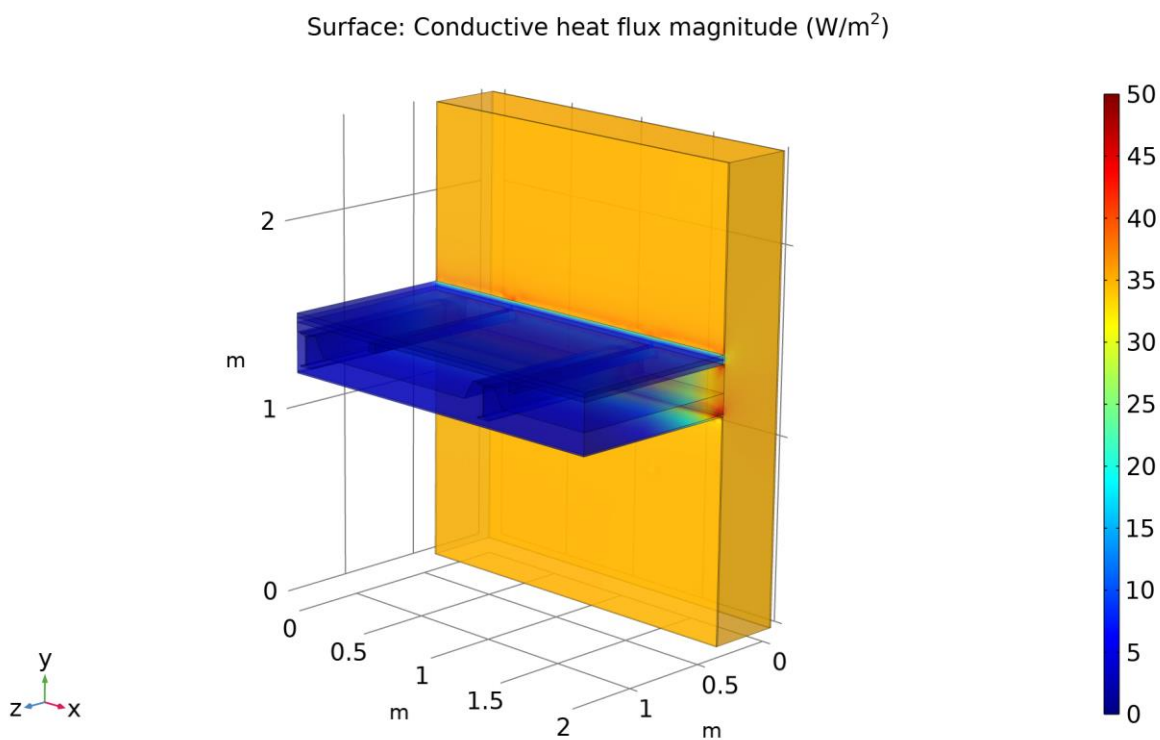
17. ábra: Poroszsüveg földem teherhordással merőleges irányú relatív nedvességtartalom ábrája higrotermikus szimulációból



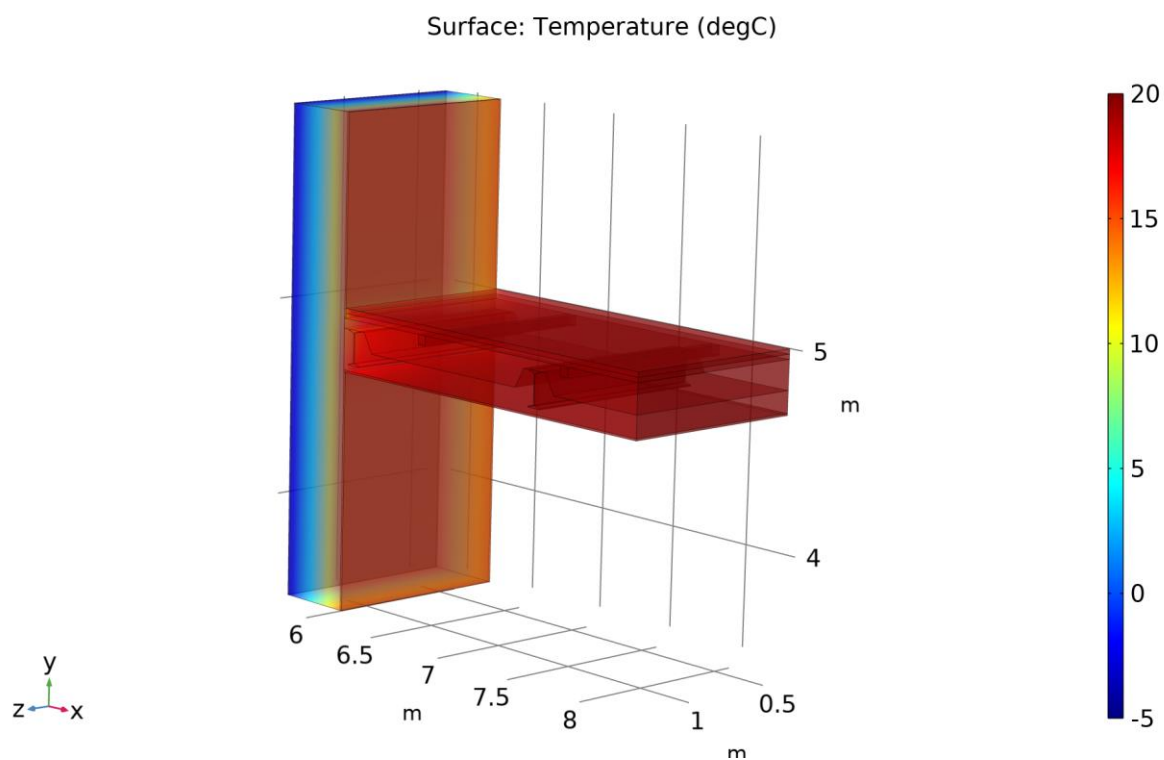
18. ábra: Poroszsüveg földem teherhordással merőleges irányú nedvességáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



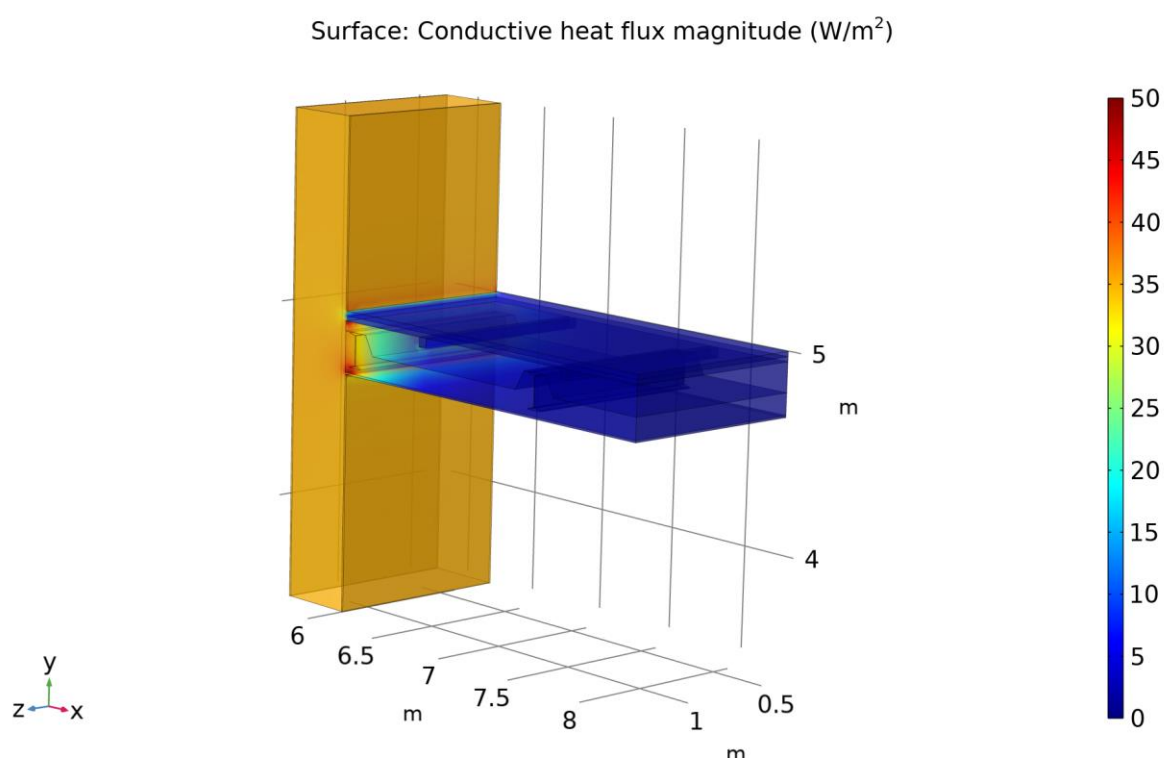
19. ábra: Monier-födém teherhordással párhuzamos irányú hőmérséklet eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



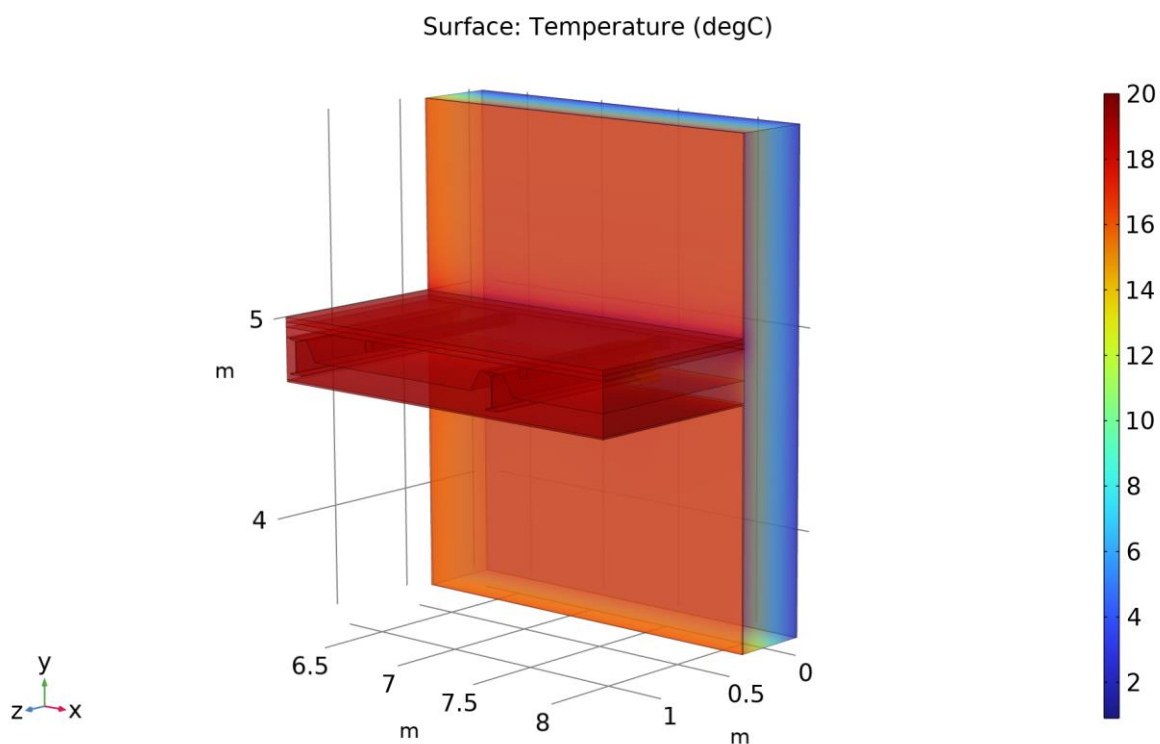
20. ábra: Monier-födém teherhordással párhuzamos irányú hőáramsűrűség eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



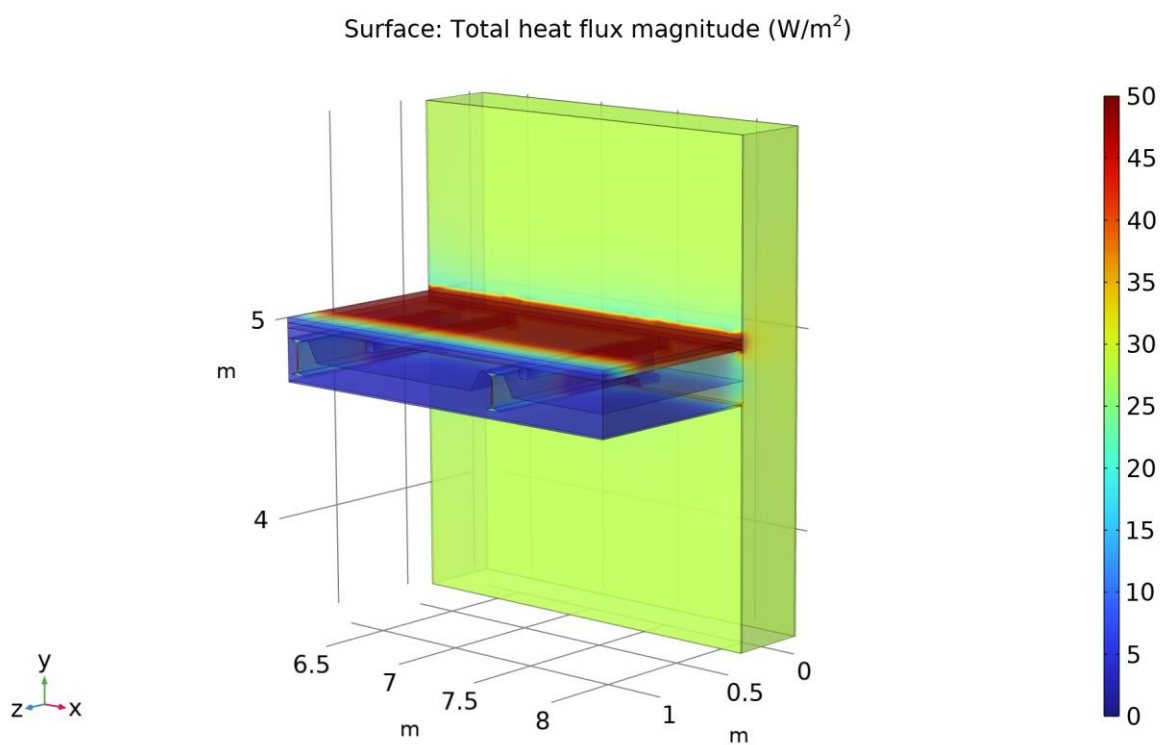
21. ábra: Monier-födém teherhordással merőleges irányú hőmérséklet eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



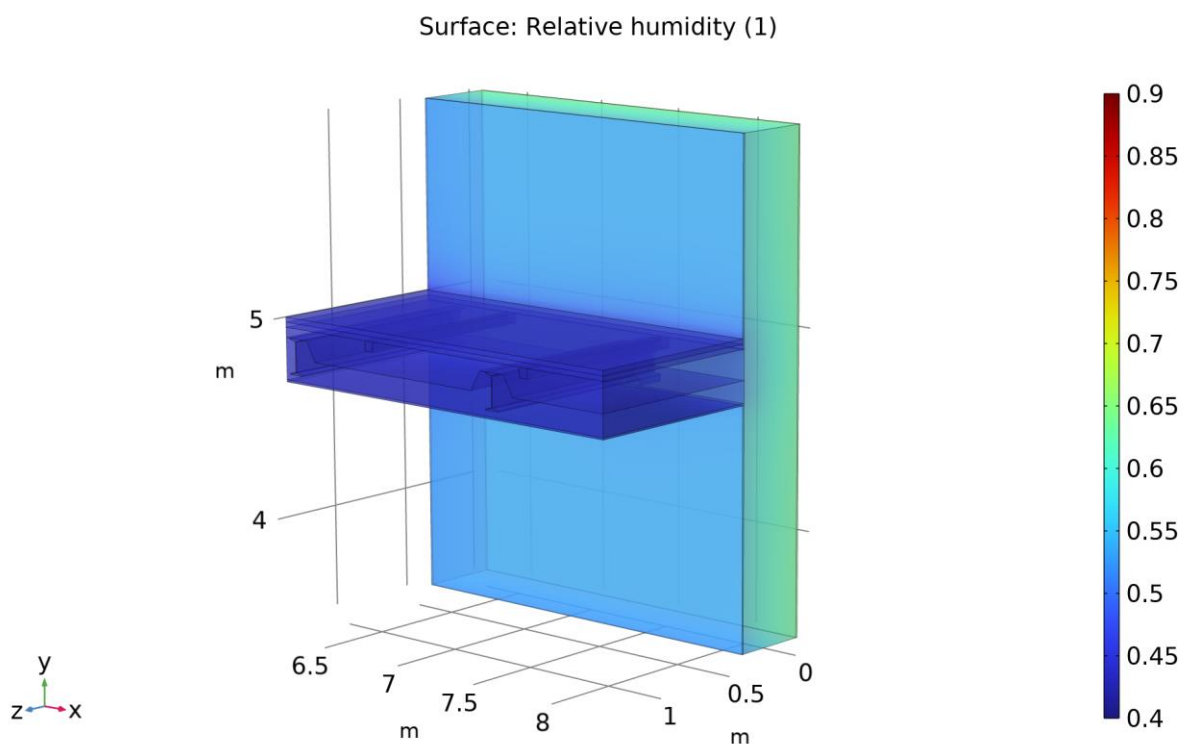
22. ábra: Monier-födém teherhordással merőleges irányú hőmérséklet eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



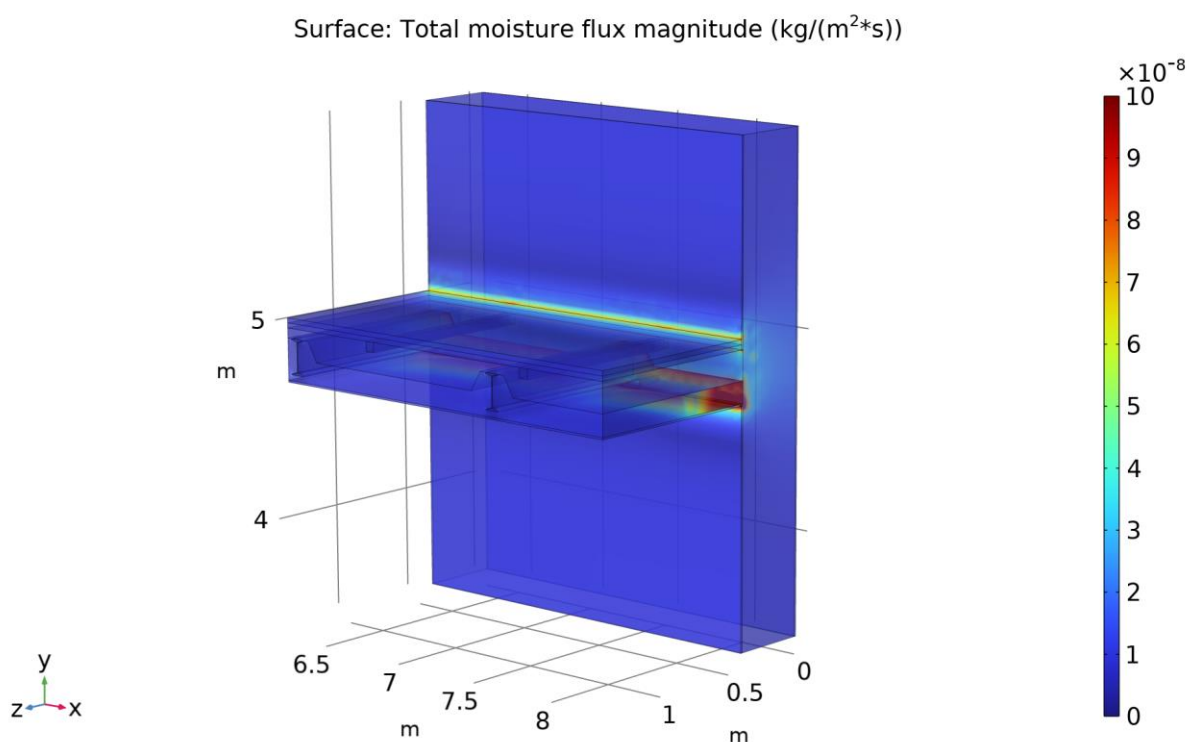
23. ábra: Monier-födém teherhordással merőleges irányú hőmérséklet eloszlás ábrája higrotermikus szimulációból



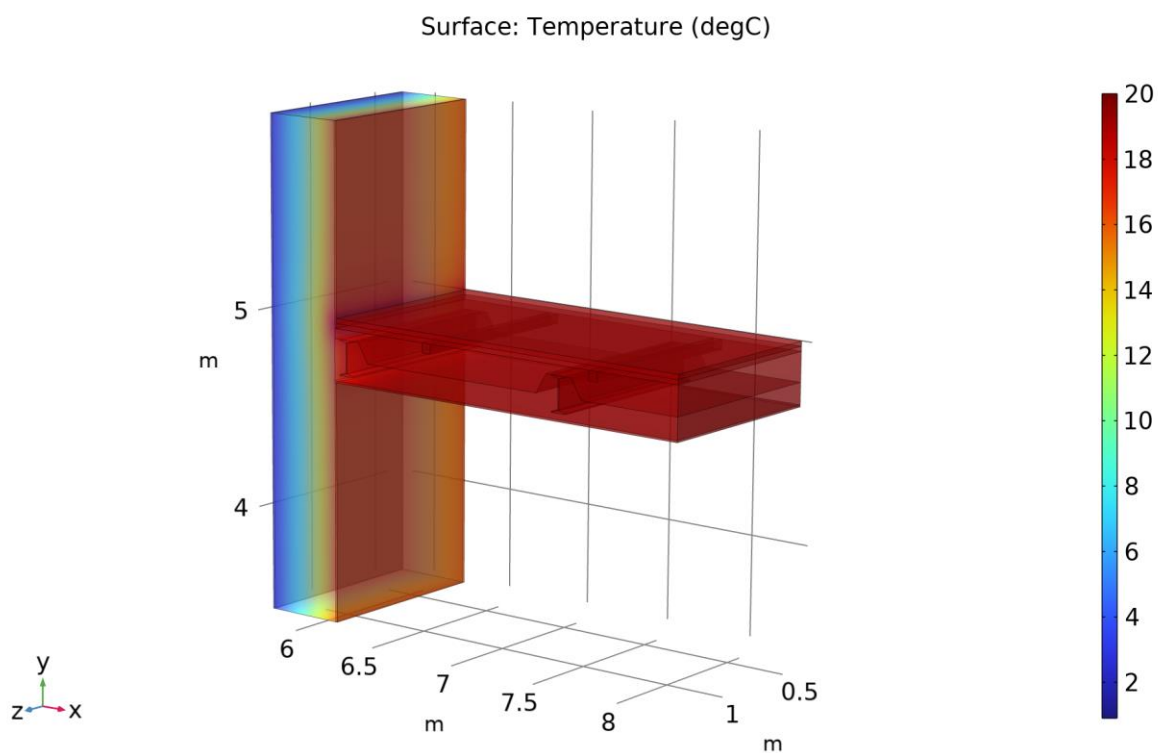
24. ábra: Monier-födém teherhordással merőleges irányú hőáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



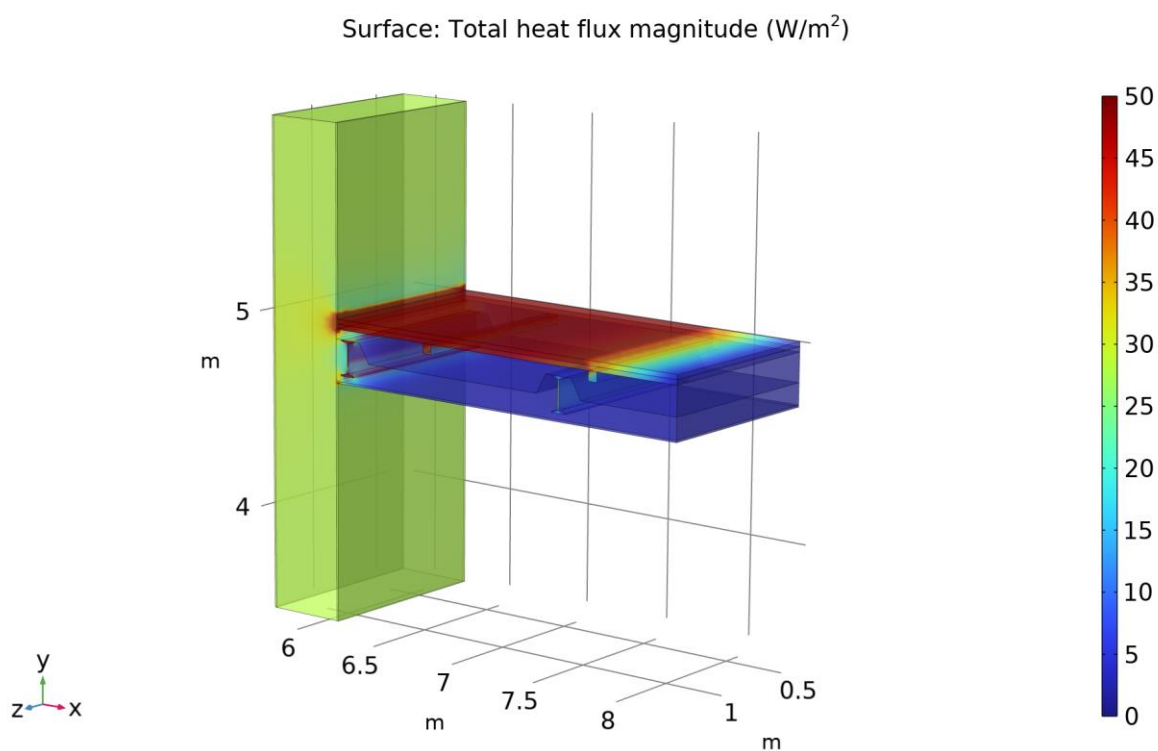
25. ábra: Monier-födém teherhordással merőleges irányú relatív nedvességtartalom ábrája higrotermikus szimulációból



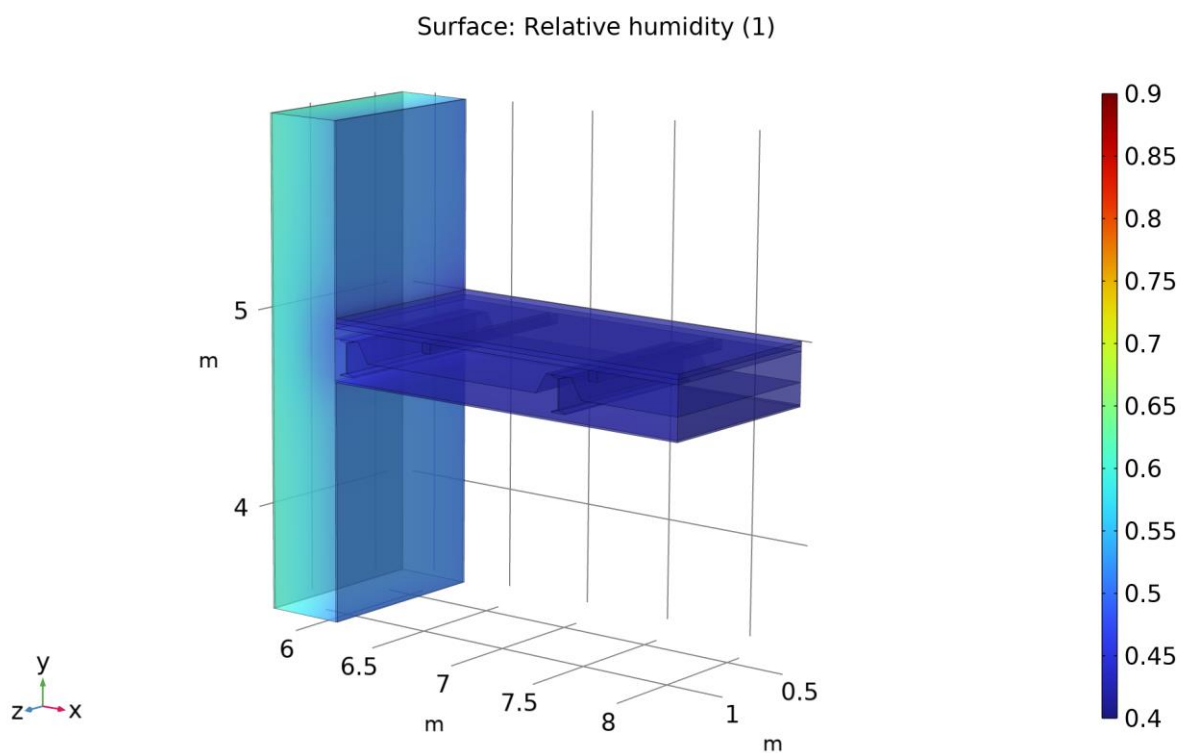
26. ábra: Monier-födém teherhordással merőleges irányú nedvességáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



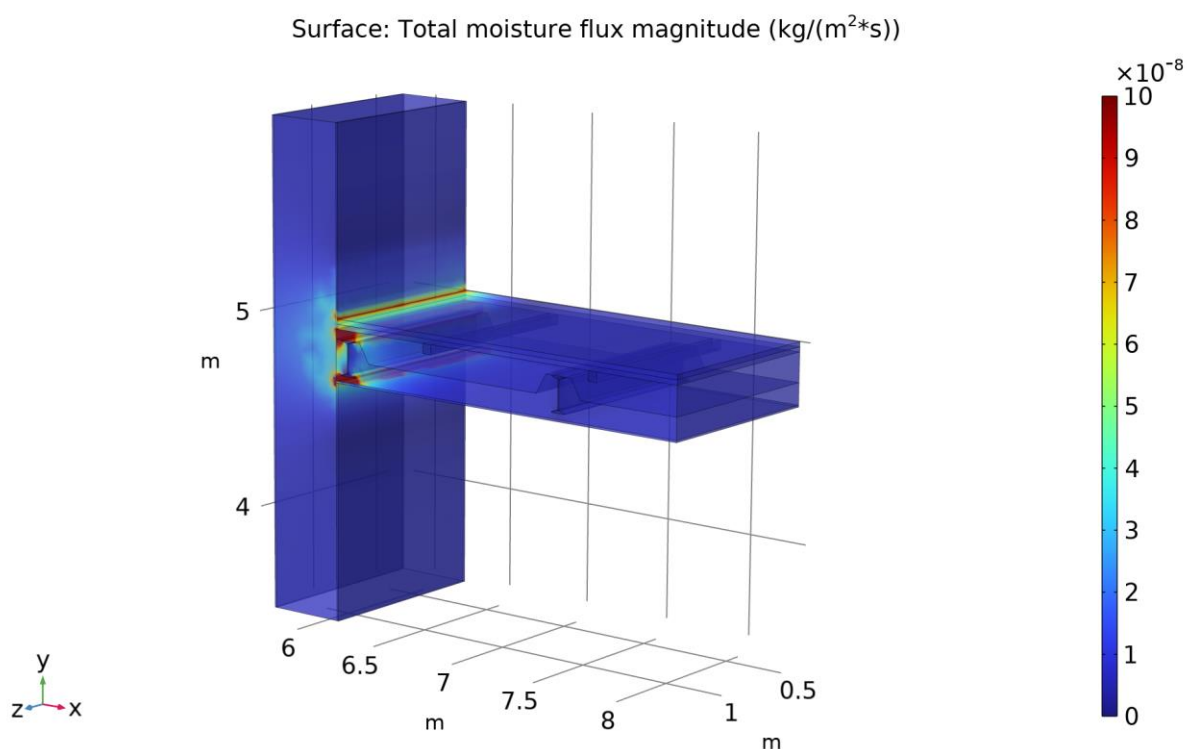
27. ábra: Monier-födém teherhordással párhuzamos irányú hőmérséklet eloszlás ábrája higrotermikus szimulációból



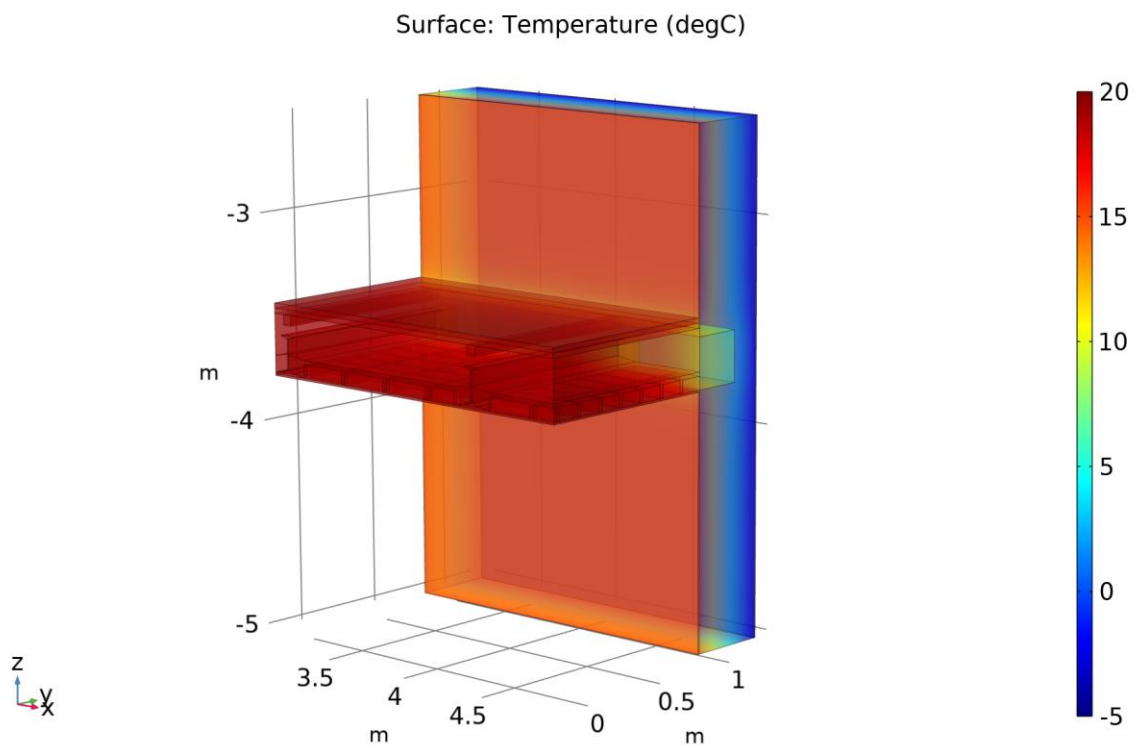
28. ábra: Monier-födém teherhordással merőleges irányú hőáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



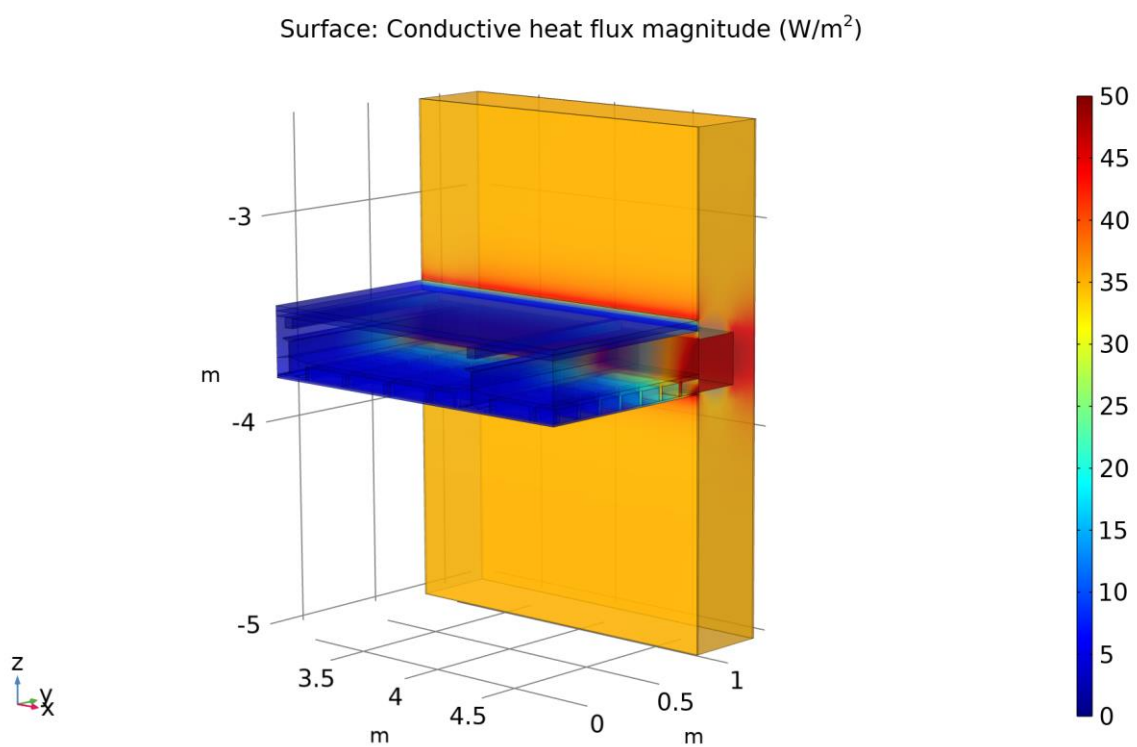
29. ábra: Monier-födém teherhordással merőleges irányú relatív nedvességtartalom ábrája higrotermikus szimulációból



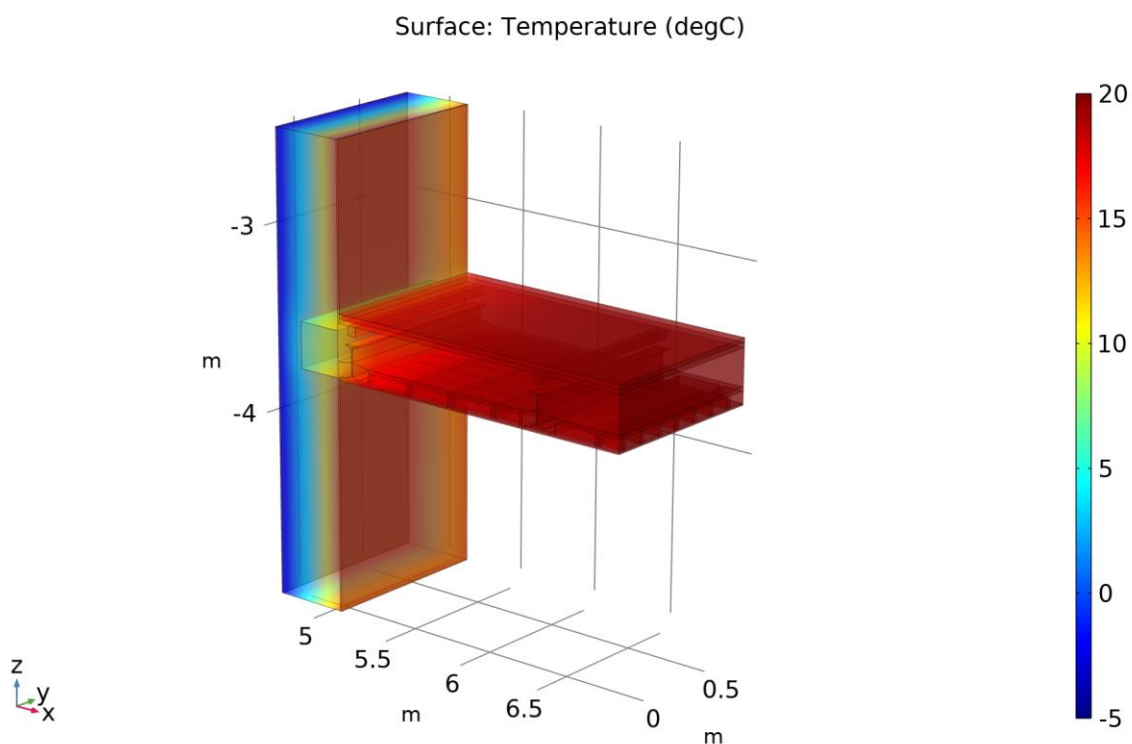
30. ábra: Monier-födém teherhordással merőleges irányú nedvességáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



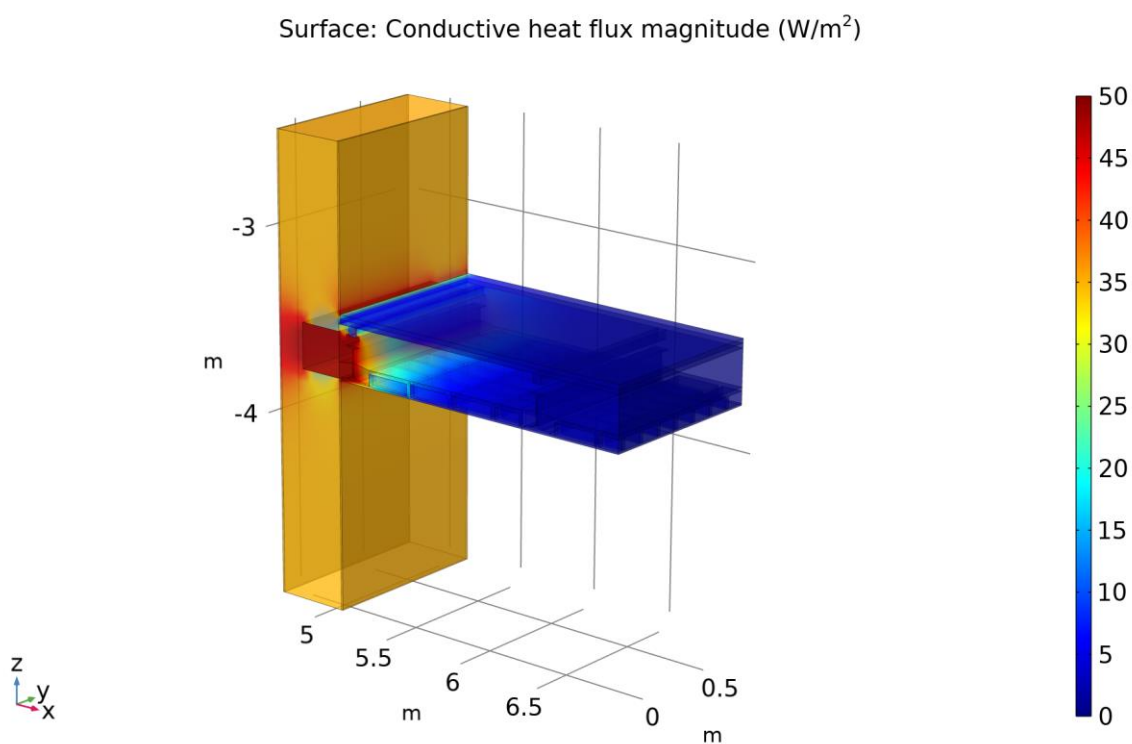
31. ábra: Horcsik-födém teherhordással párhuzamos irányú hőmérséklet eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



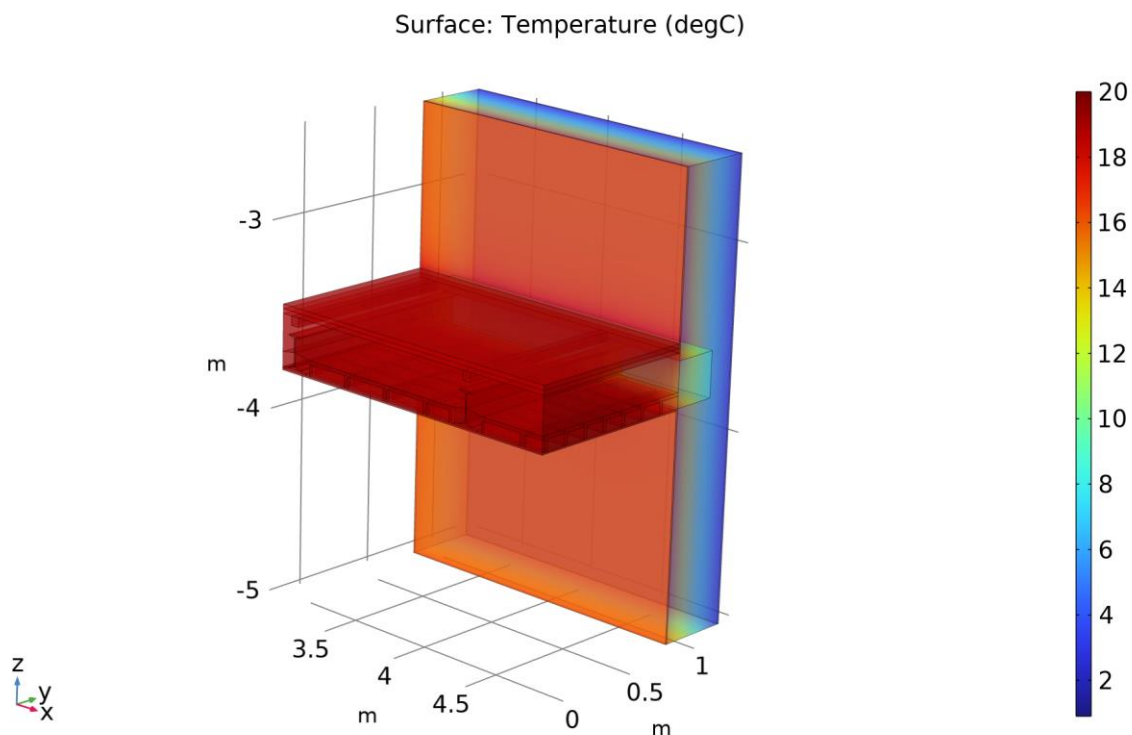
32. ábra: Horcsik -födém teherhordással párhuzamos irányú hőáramsűrűség eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



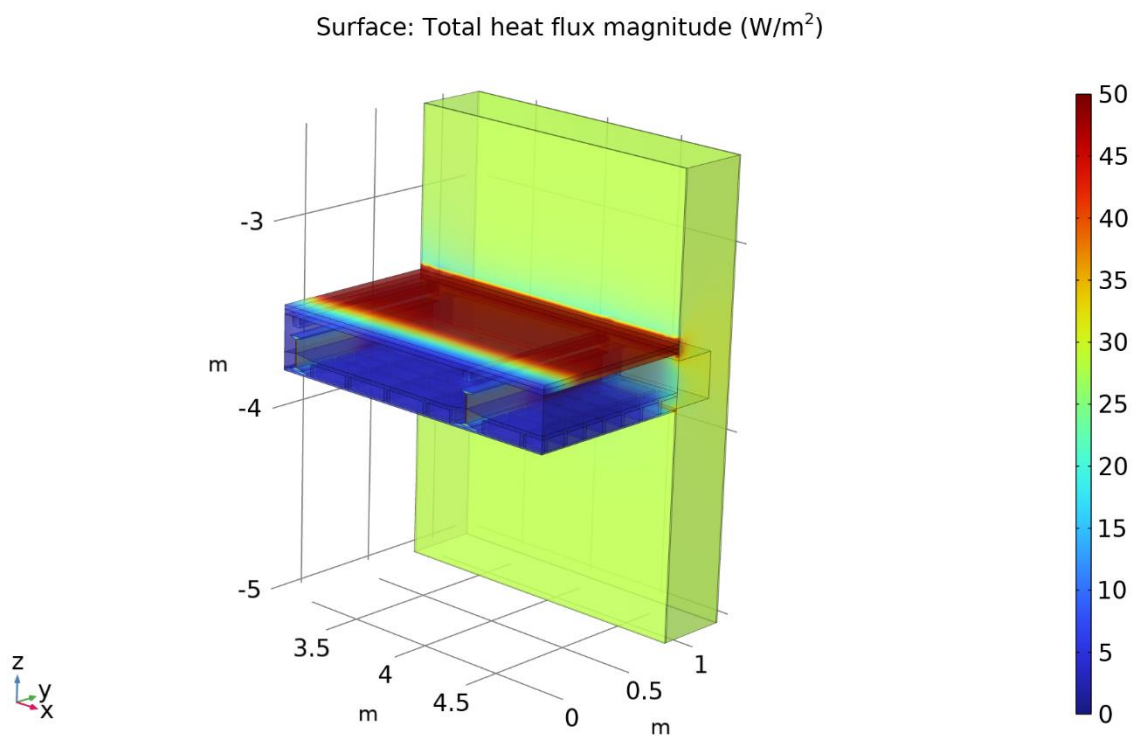
33. ábra: Horcsik-födém teherhordással merőleges irányú hőmérséklet eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



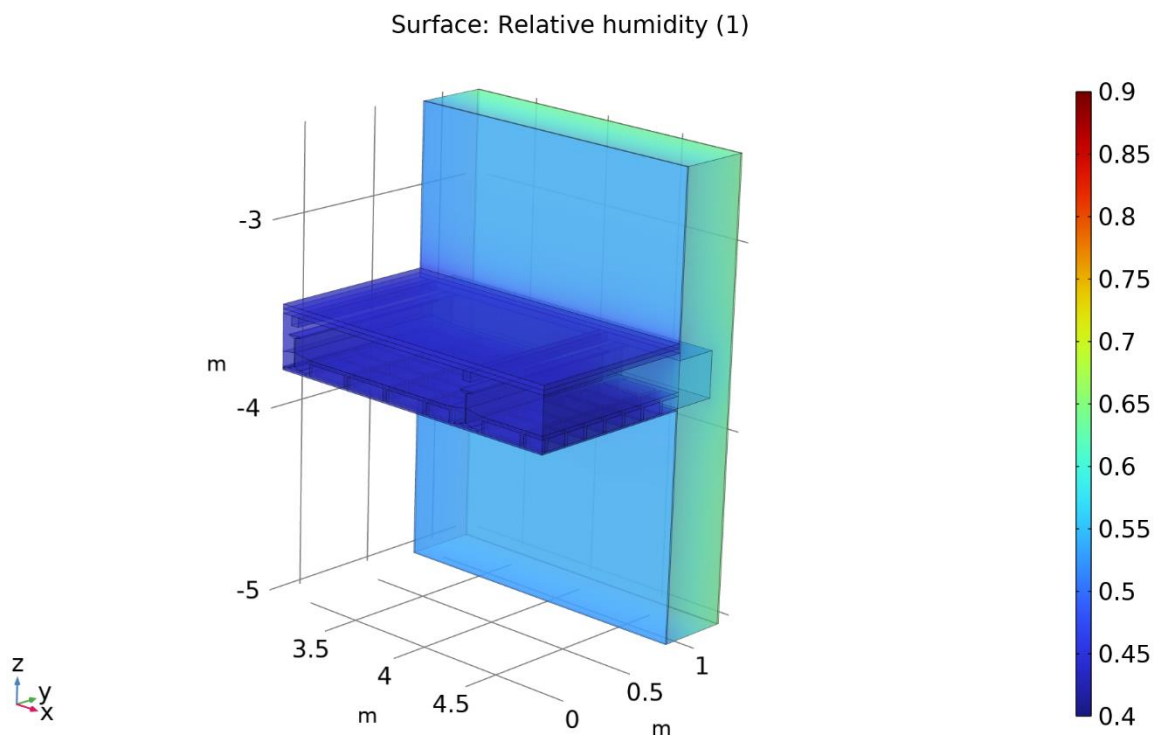
34. ábra: Horcsik-födém teherhordással merőleges irányú hőmérséklet eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



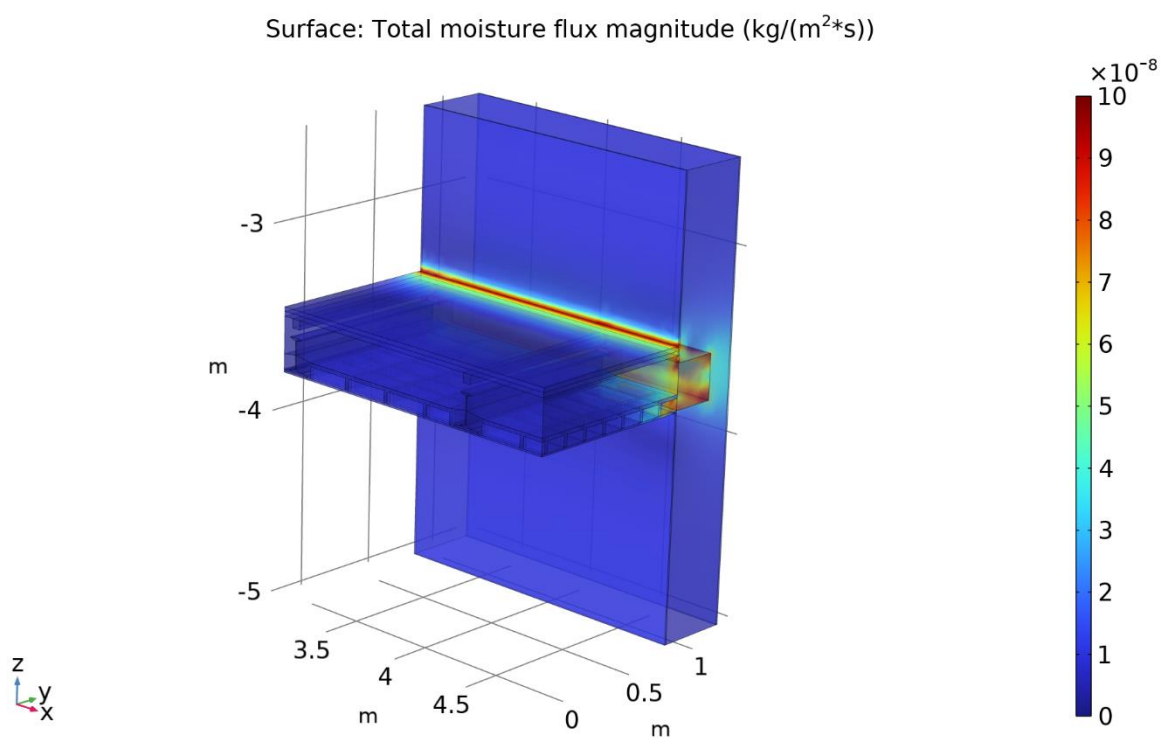
35. ábra: Horcsik-födém teherhordással merőleges irányú hőmérséklet eloszlás ábrája higrotermikus szimulációból



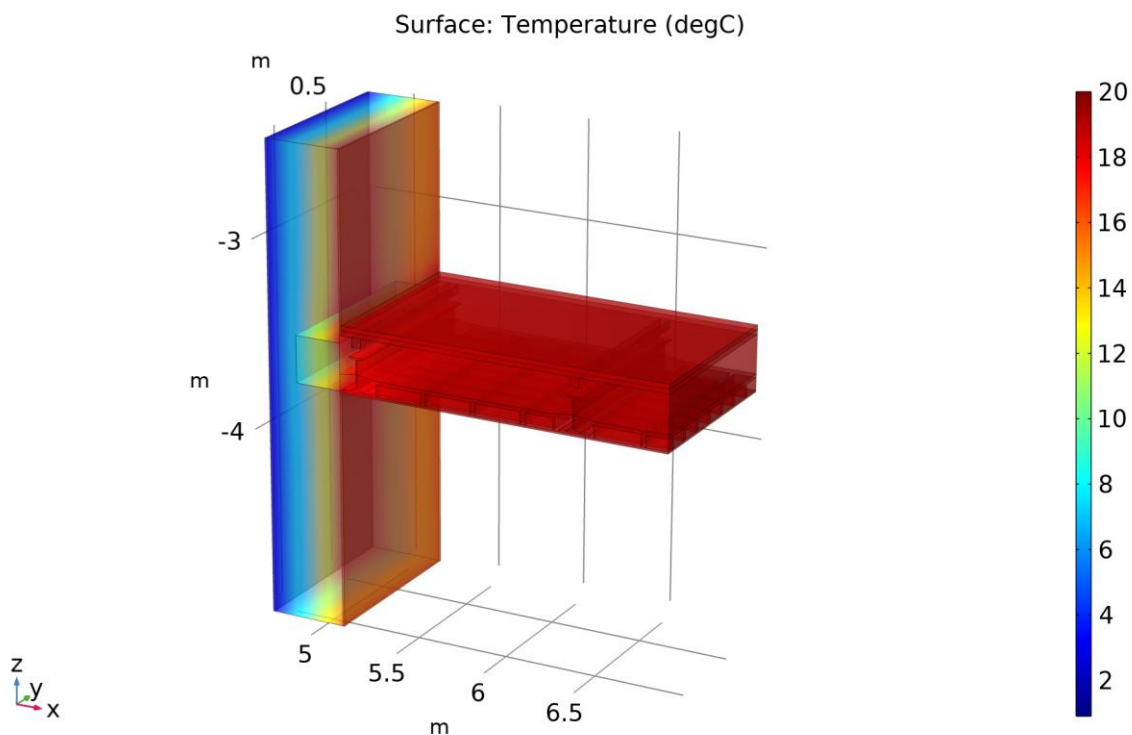
36. ábra: Horcsik-födém teherhordással merőleges irányú hőáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



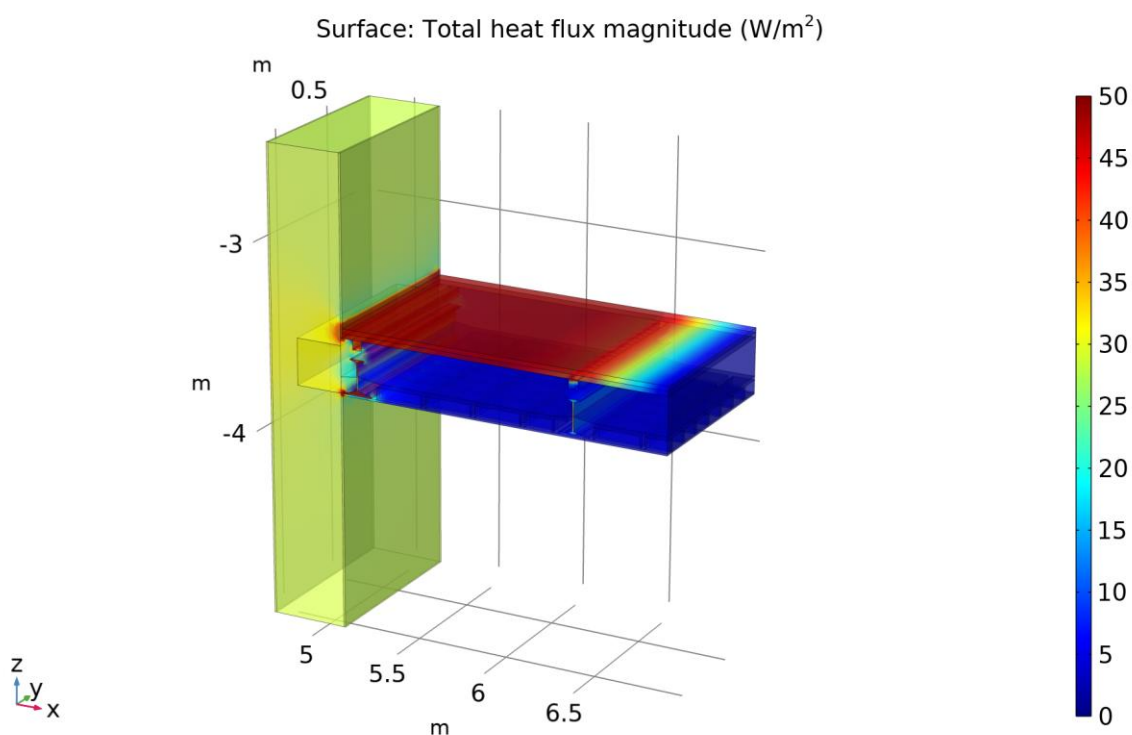
37. ábra: Horcsik-födém teherhordással merőleges irányú relatív nedvességtartalom ábrája higrotermikus szimulációból



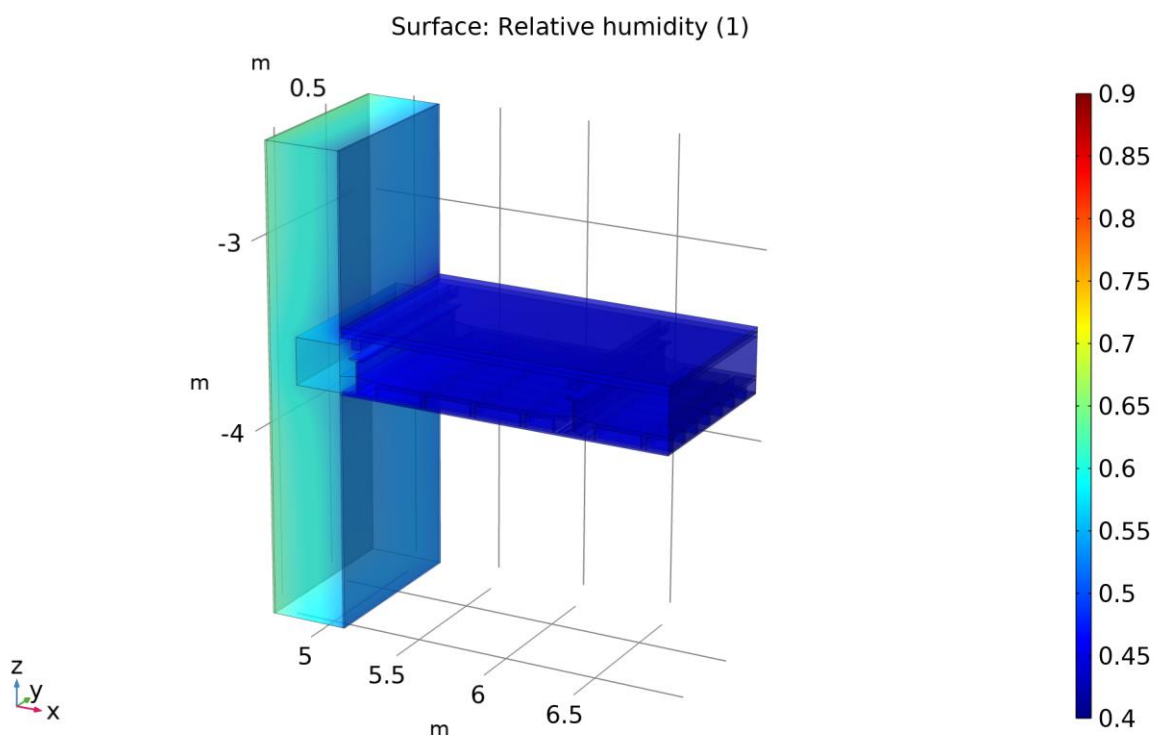
38. ábra: Horcsik-födém teherhordással merőleges irányú nedvességáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



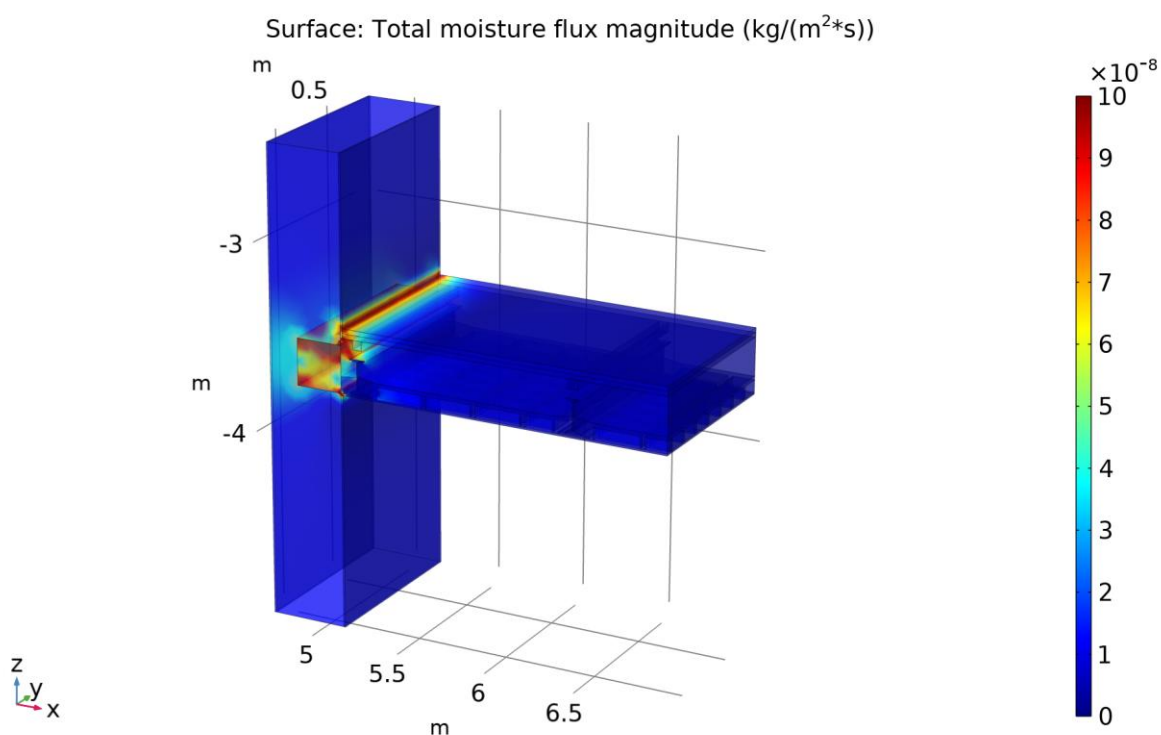
39. ábra: Horcsik-födém teherhordással párhuzamos irányú hőmérséklet eloszlás ábrája higrotermikus szimulációból



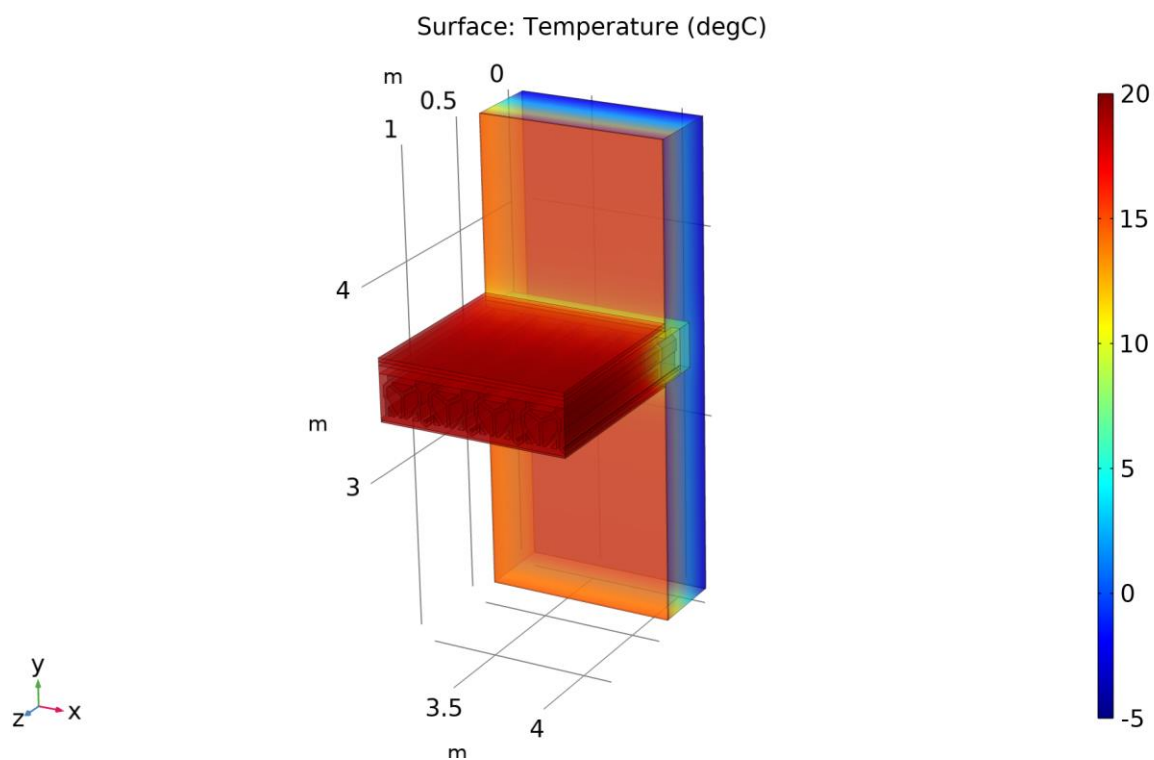
40. ábra: Horcsik-födém teherhordással merőleges irányú hőáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



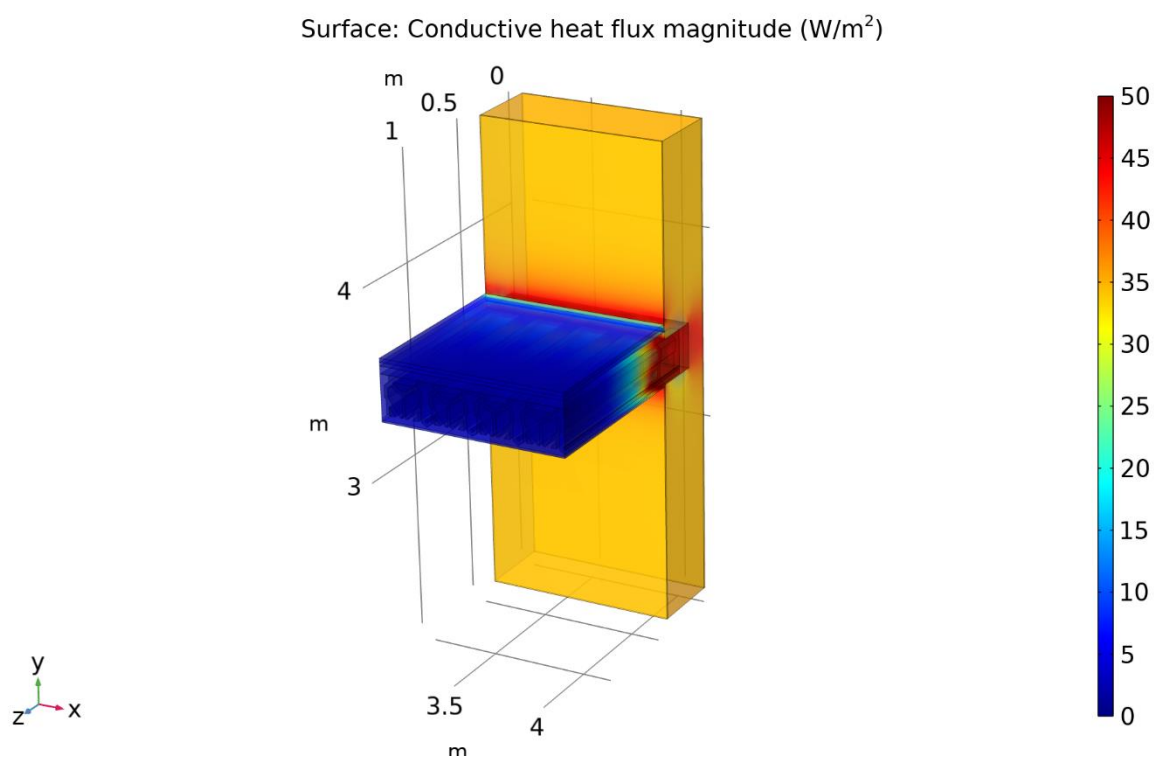
41. ábra: Horcsik-födém teherhordással merőleges irányú relatív nedvességtartalom ábrája higrotermikus szimulációból



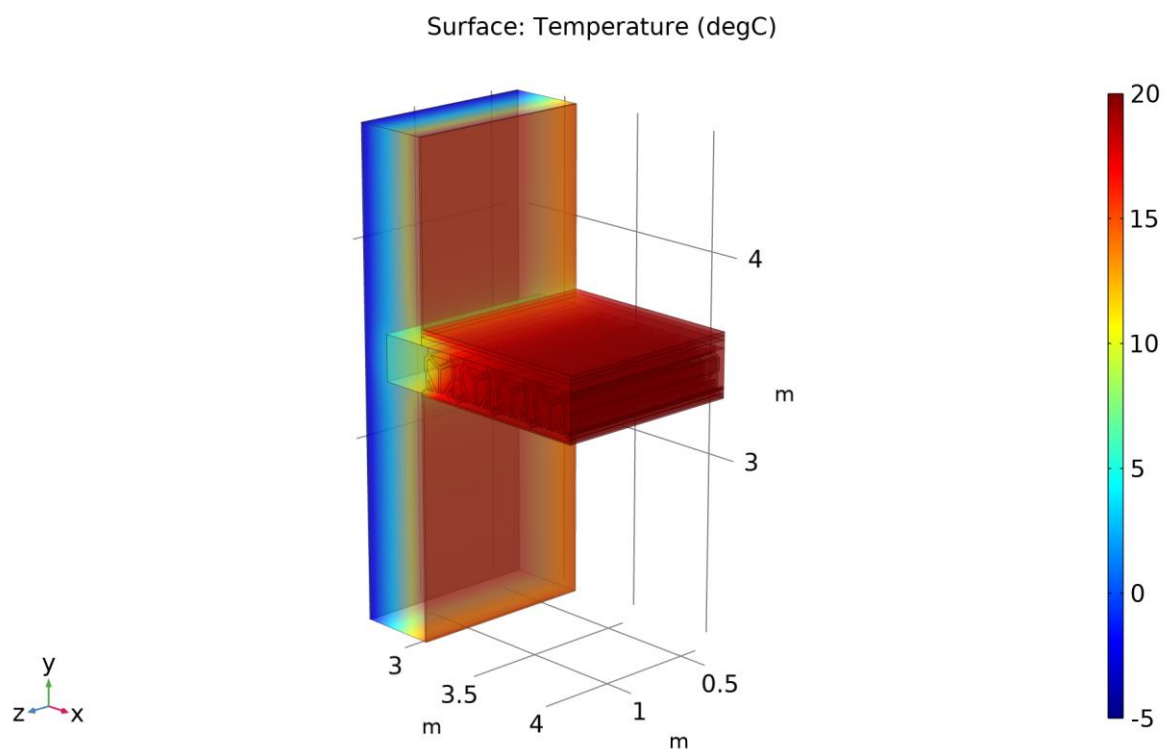
42. ábra: Horcsik-födém teherhordással merőleges irányú nedvességáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



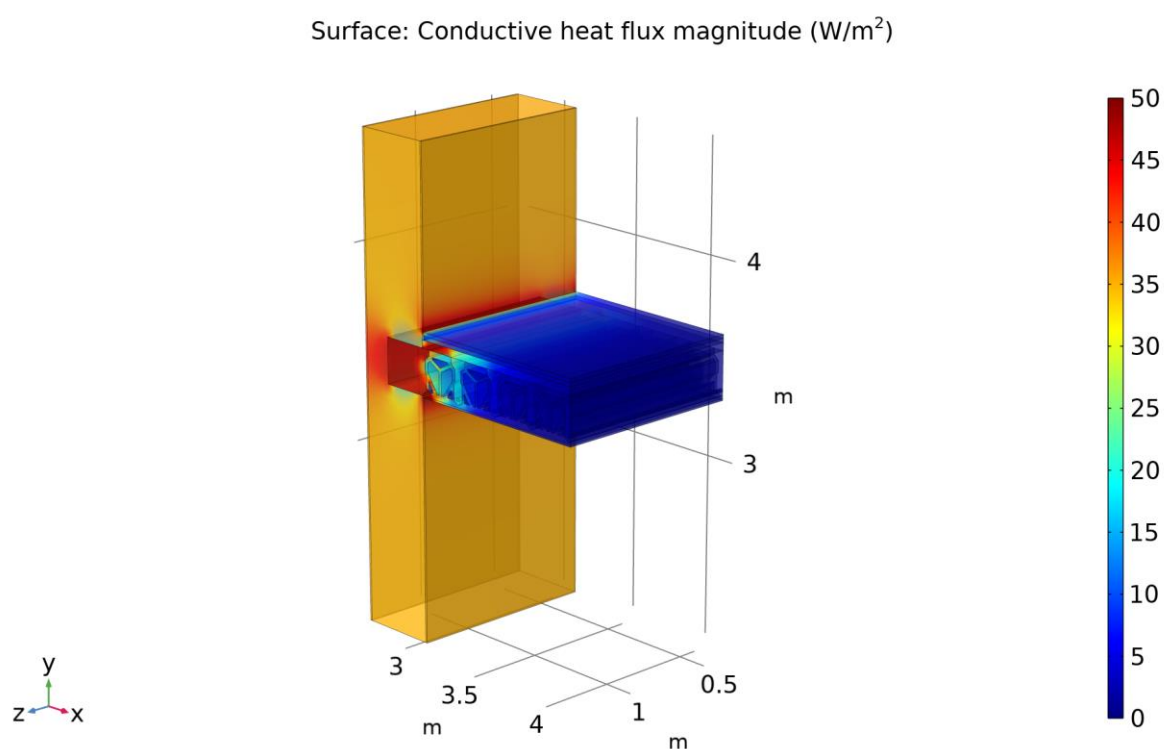
43. ábra: Bohn-födém teherhordással párhuzamos irányú hőmérséklet eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



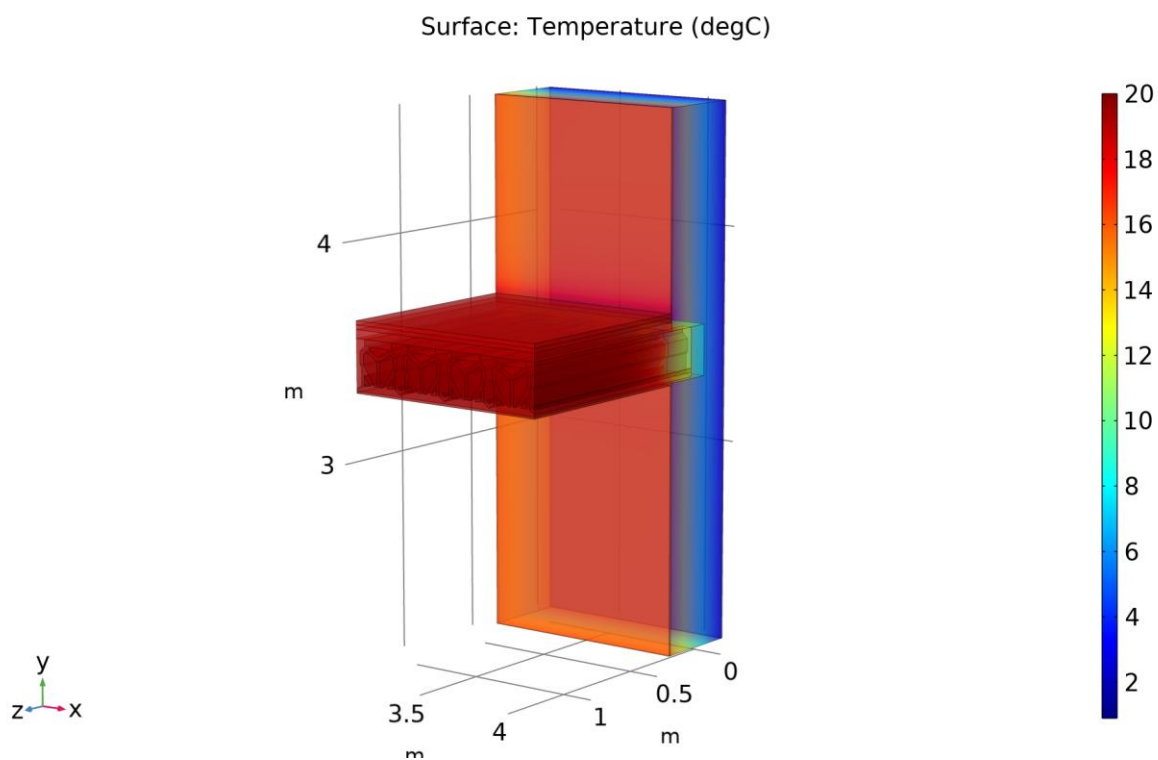
44. ábra: Bohn-födém teherhordással párhuzamos irányú hőáramsűrűség eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



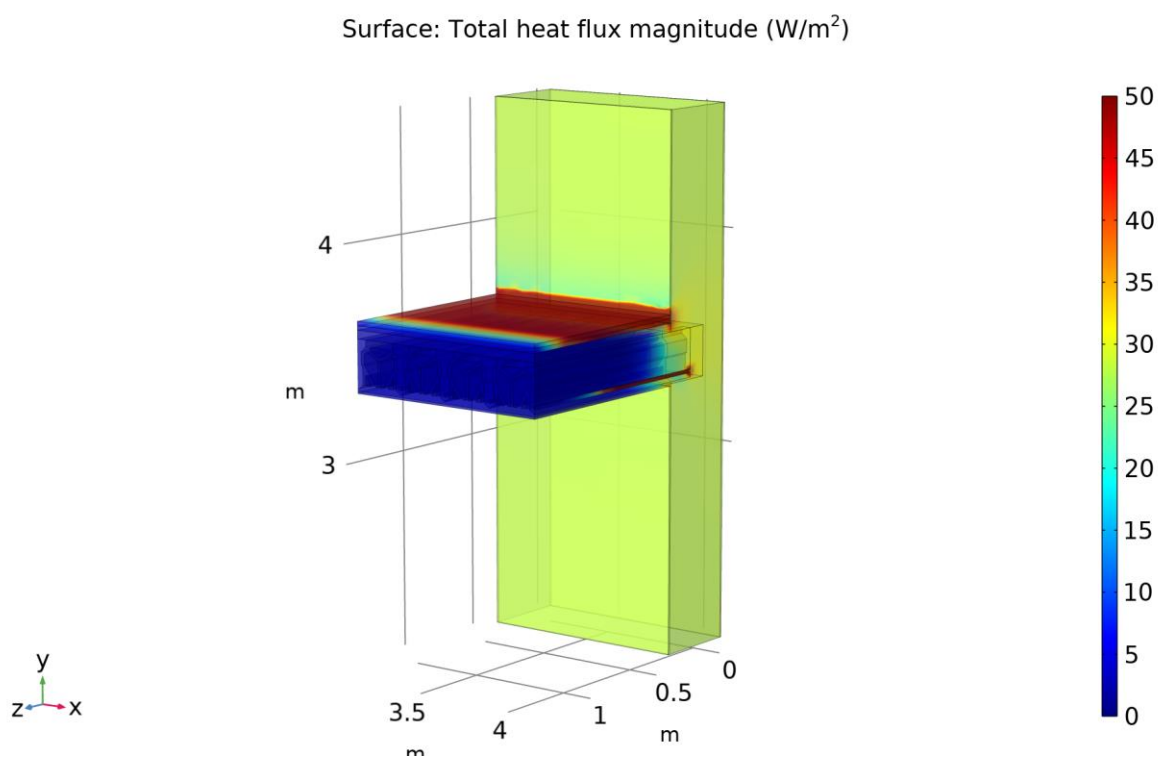
45. ábra: Bohn-födém teherhordással merőleges irányú hőmérséklet eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



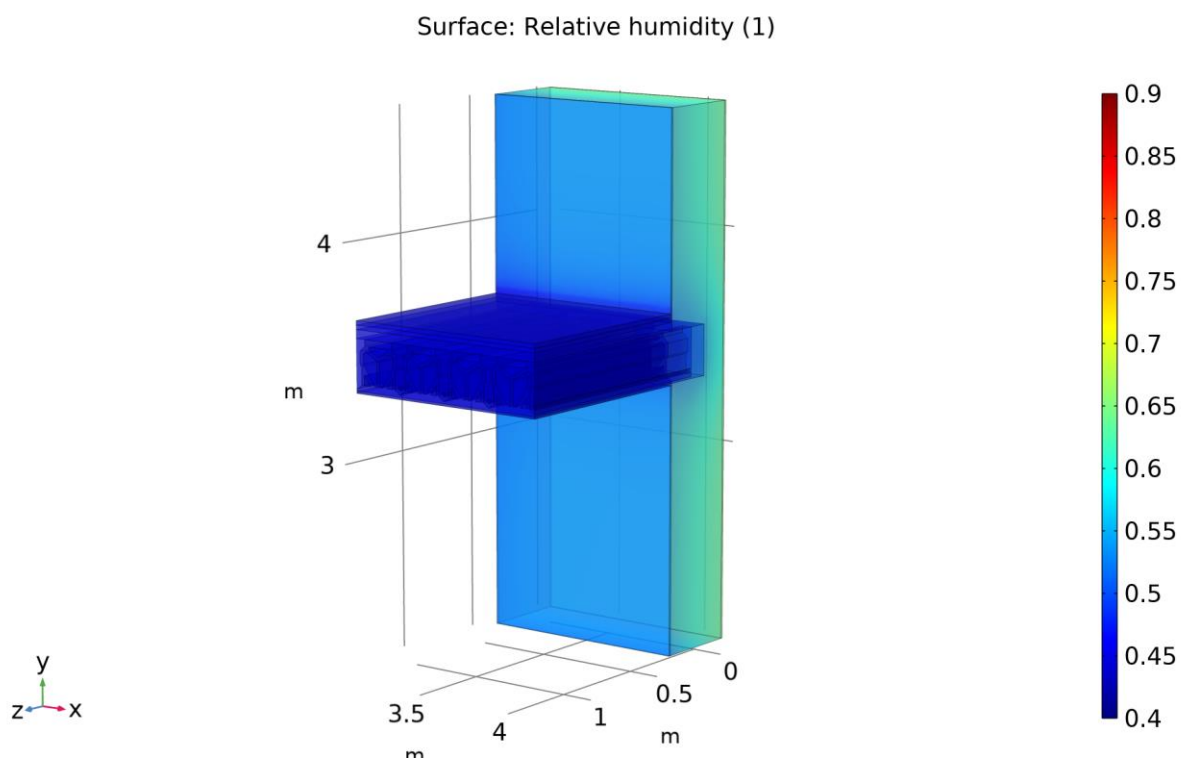
46. ábra: Bohn-födém teherhordással merőleges irányú hőmérséklet eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



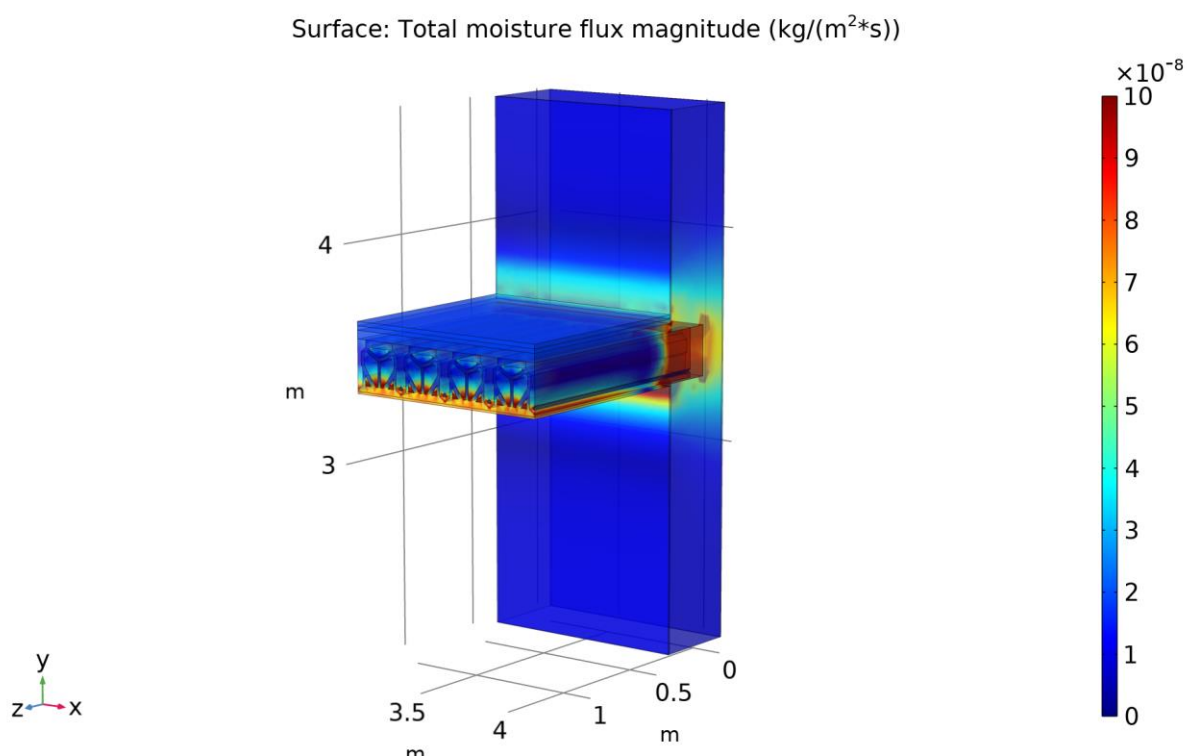
47. ábra: Bohn-födém teherhordással merőleges irányú hőmérséklet eloszlás ábrája higrotermikus szimulációból



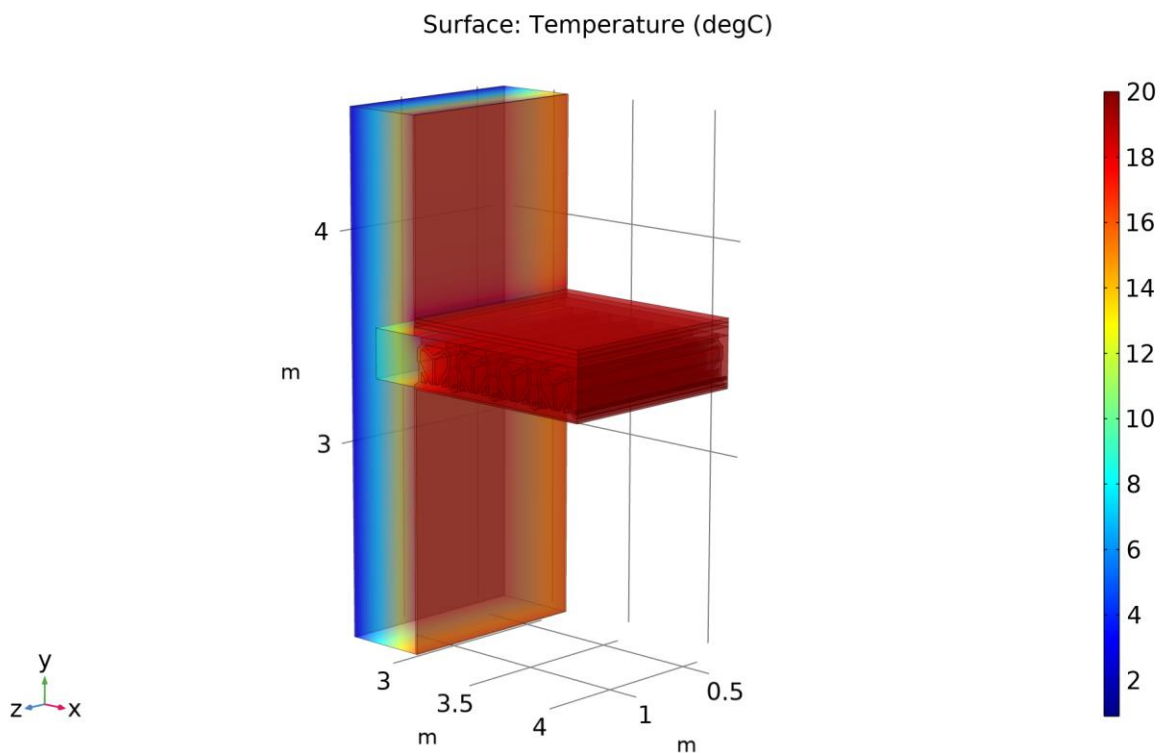
48. ábra: Bohn-födém teherhordással merőleges irányú hőáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



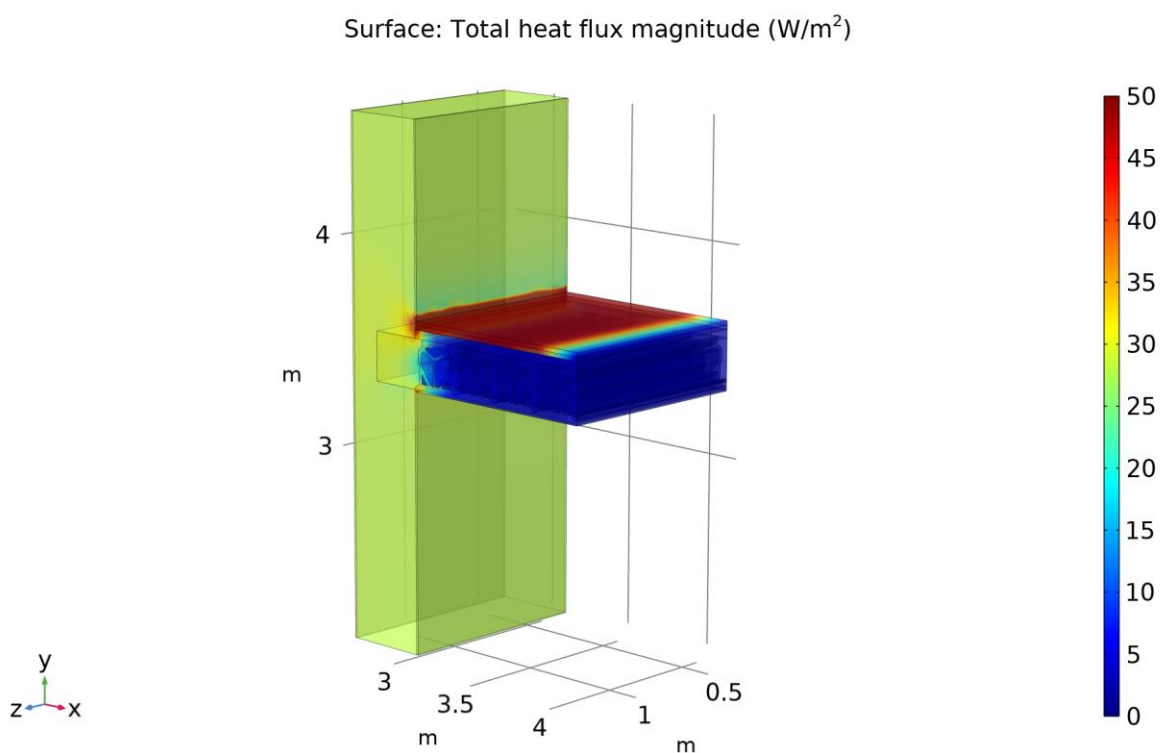
49. ábra: Bohn-födém teherhordással merőleges irányú relatív nedvességtartalom ábrája higrotermikus szimulációból



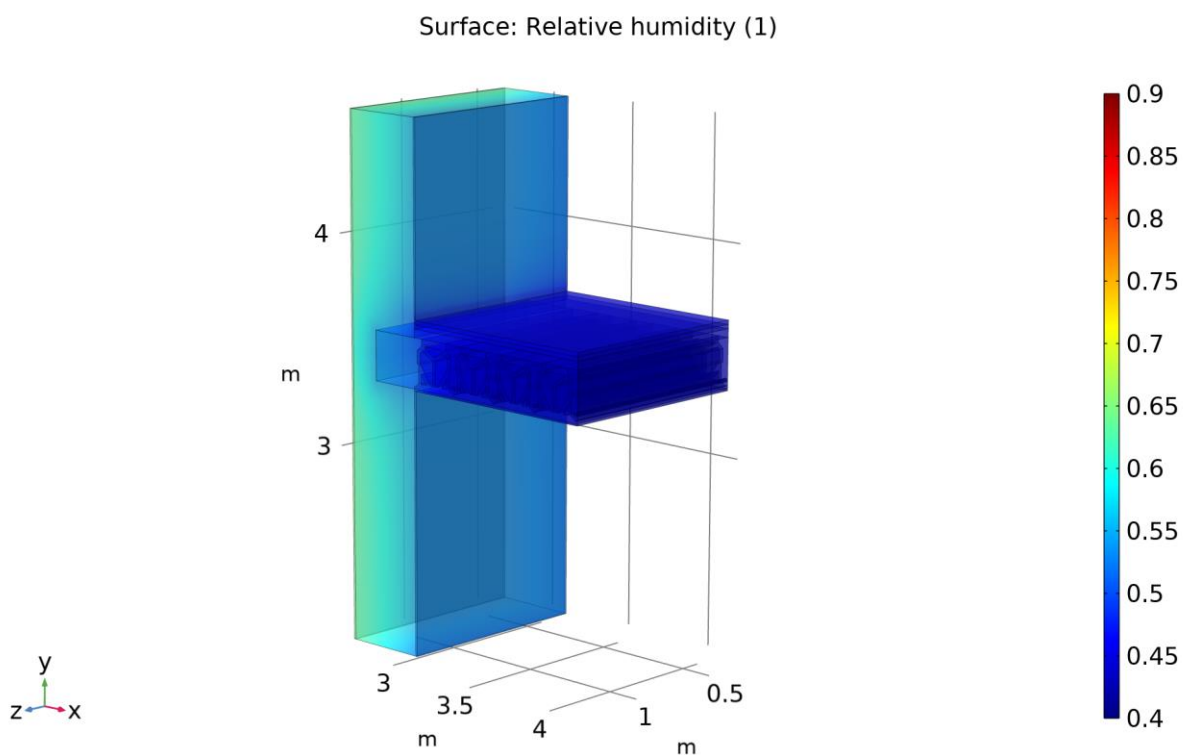
50. ábra: Bohn-födém teherhordással merőleges irányú nedvességáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



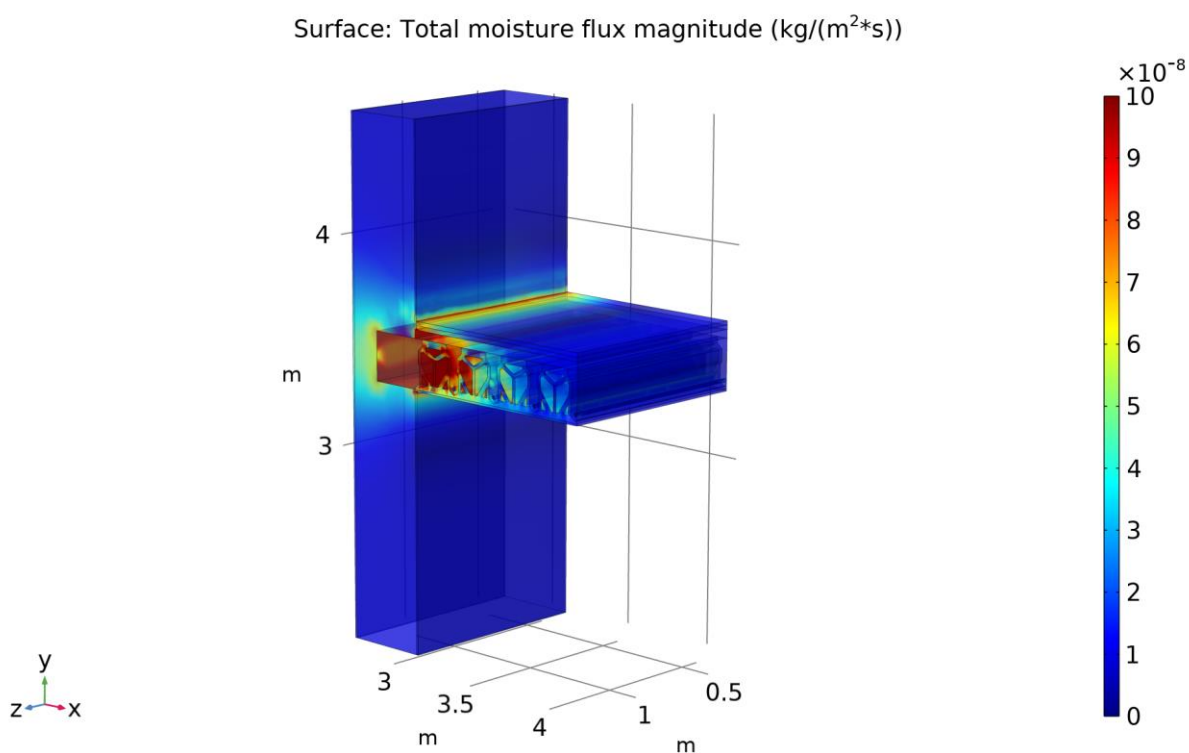
51. ábra: Bohn-födém teherhordással párhuzamos irányú hőmérséklet eloszlás ábrája higrotermikus szimulációból



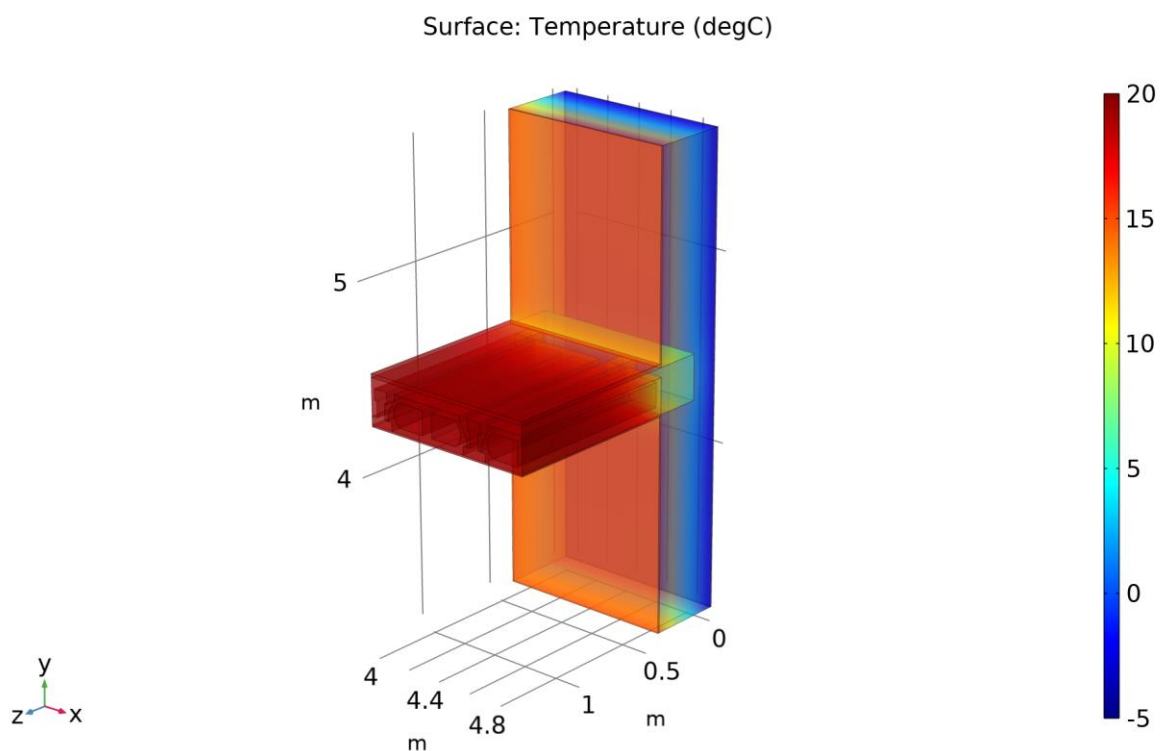
52. ábra: Bohn-födém teherhordással merőleges irányú hőáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



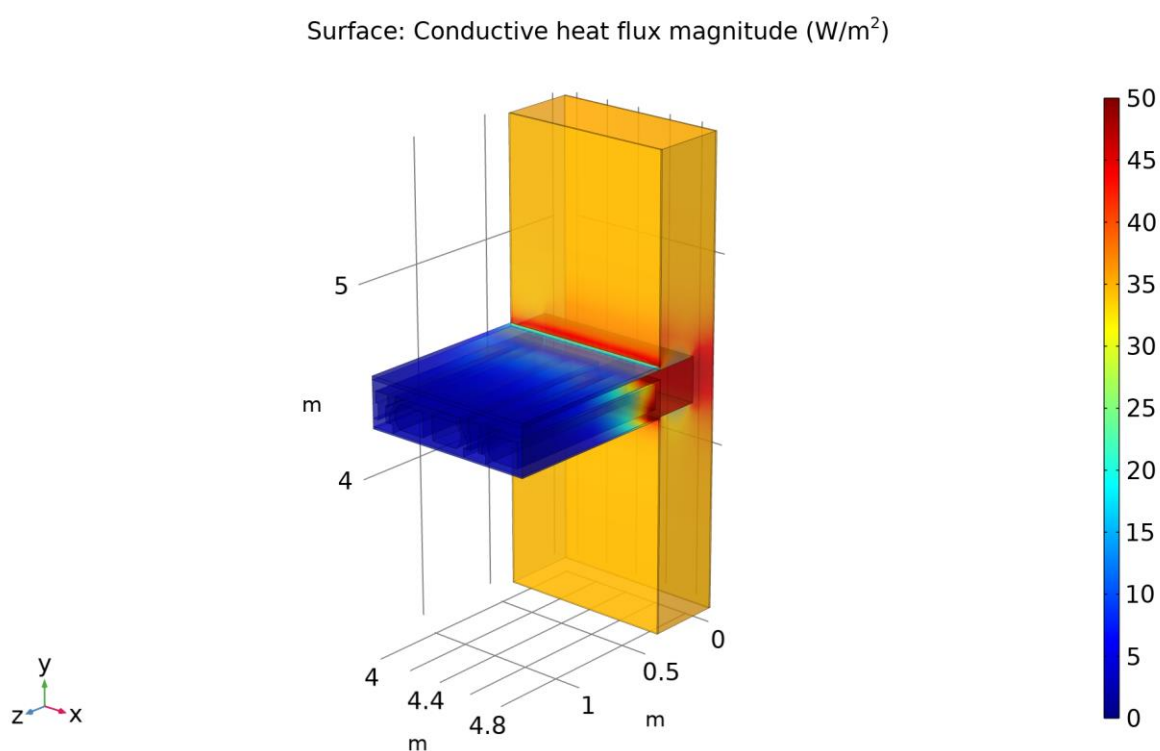
53. ábra: Bohn-födém teherhordással merőleges irányú relatív nedvességtartalom ábrája higrotermikus szimulációból



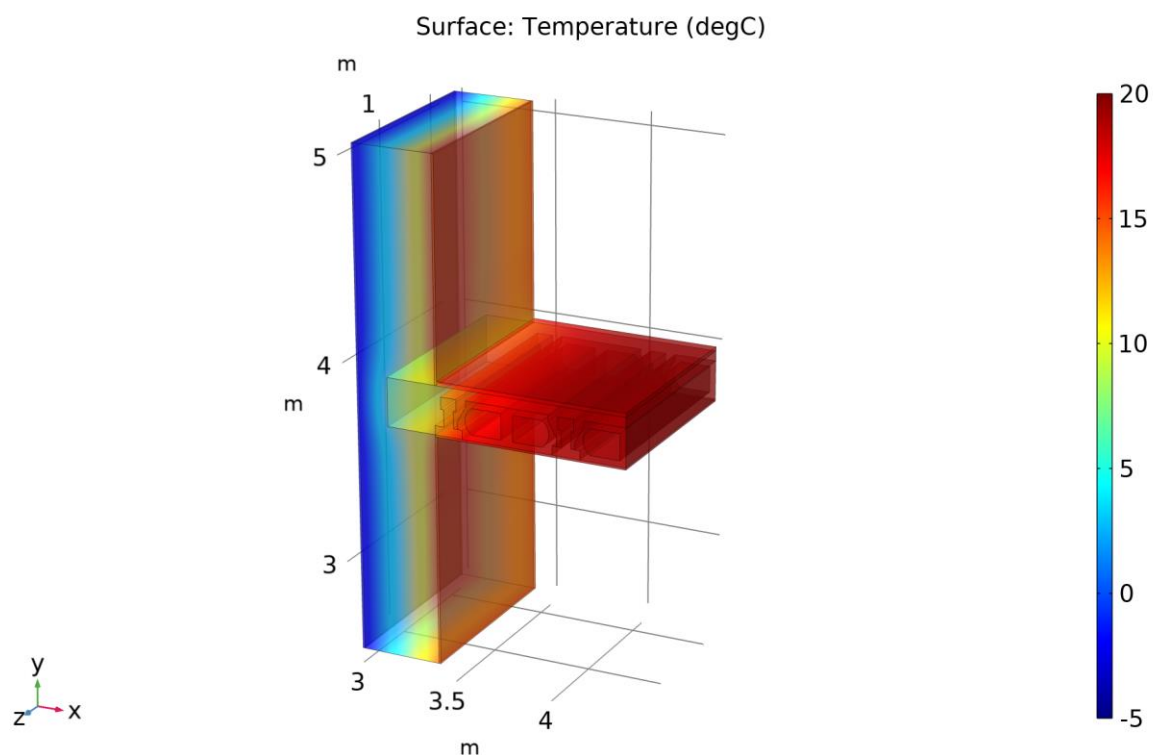
54. ábra: Bohn-födém teherhordással merőleges irányú nedvességáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



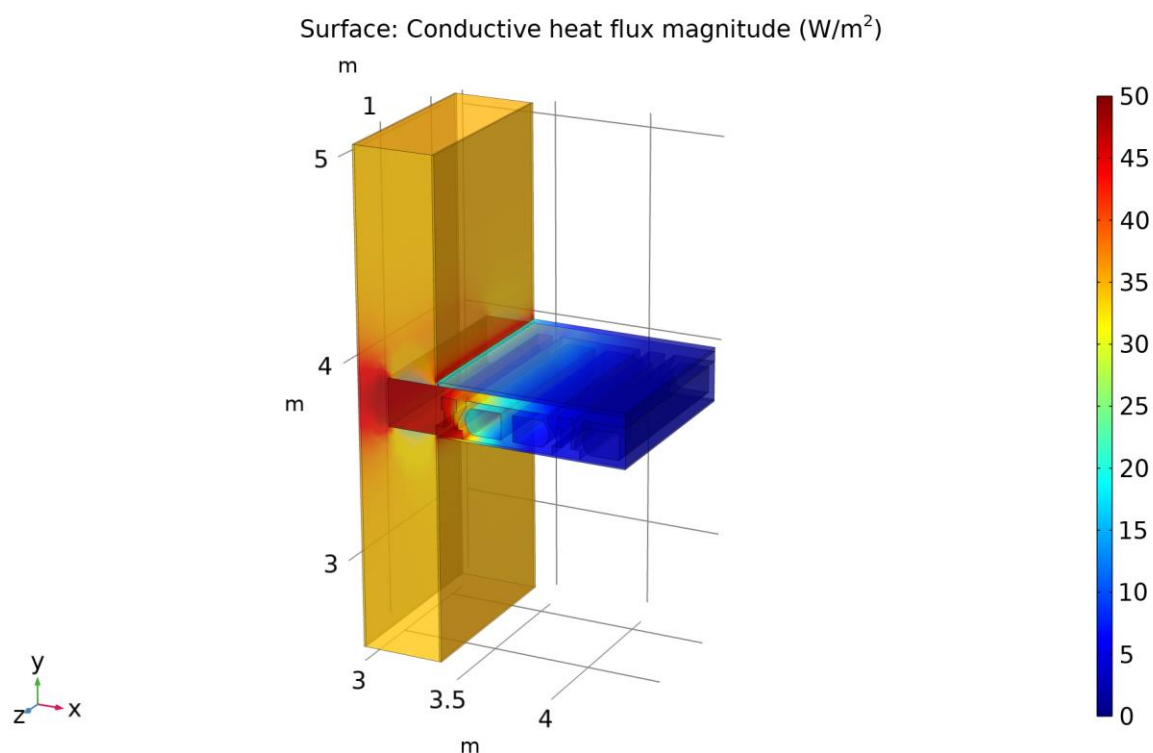
55. ábra: Bohn-födém teherhordással párhuzamos irányú hőmérséklet eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



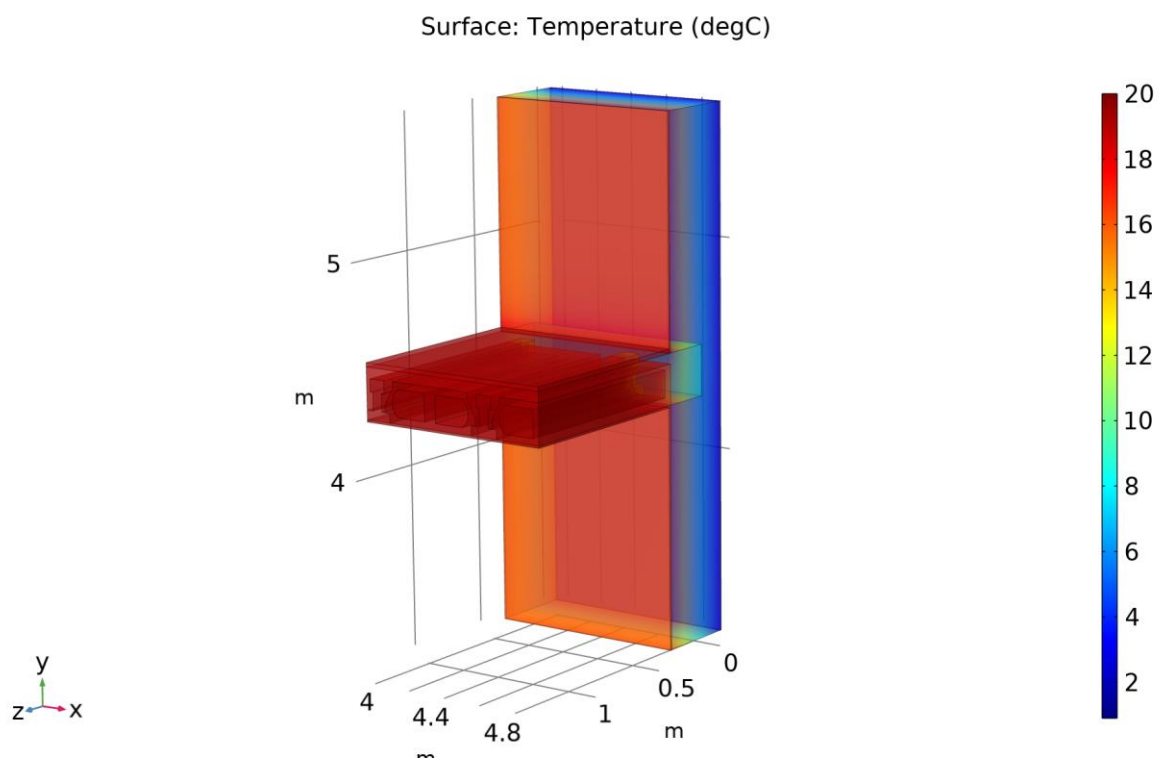
56. ábra: Bohn-födém teherhordással párhuzamos irányú hőáramsűrűség eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



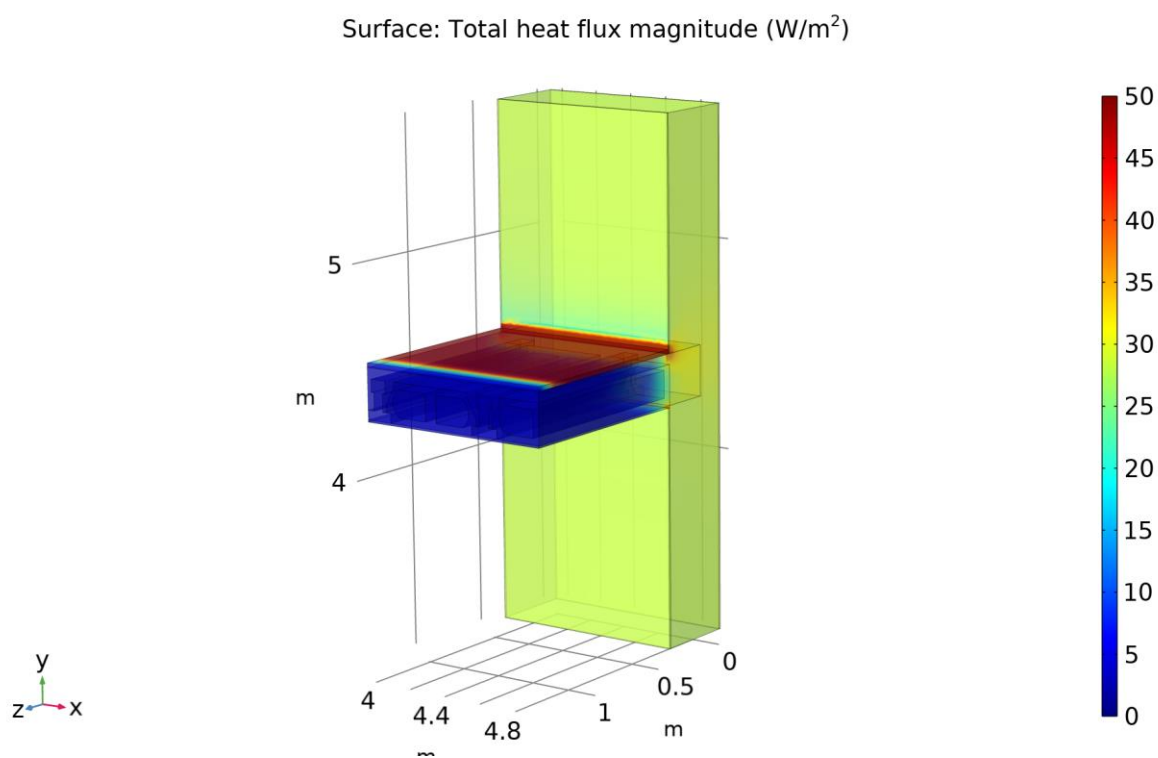
57. ábra: E-gerendás földem teherhordással merőleges irányú hőmérséklet eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



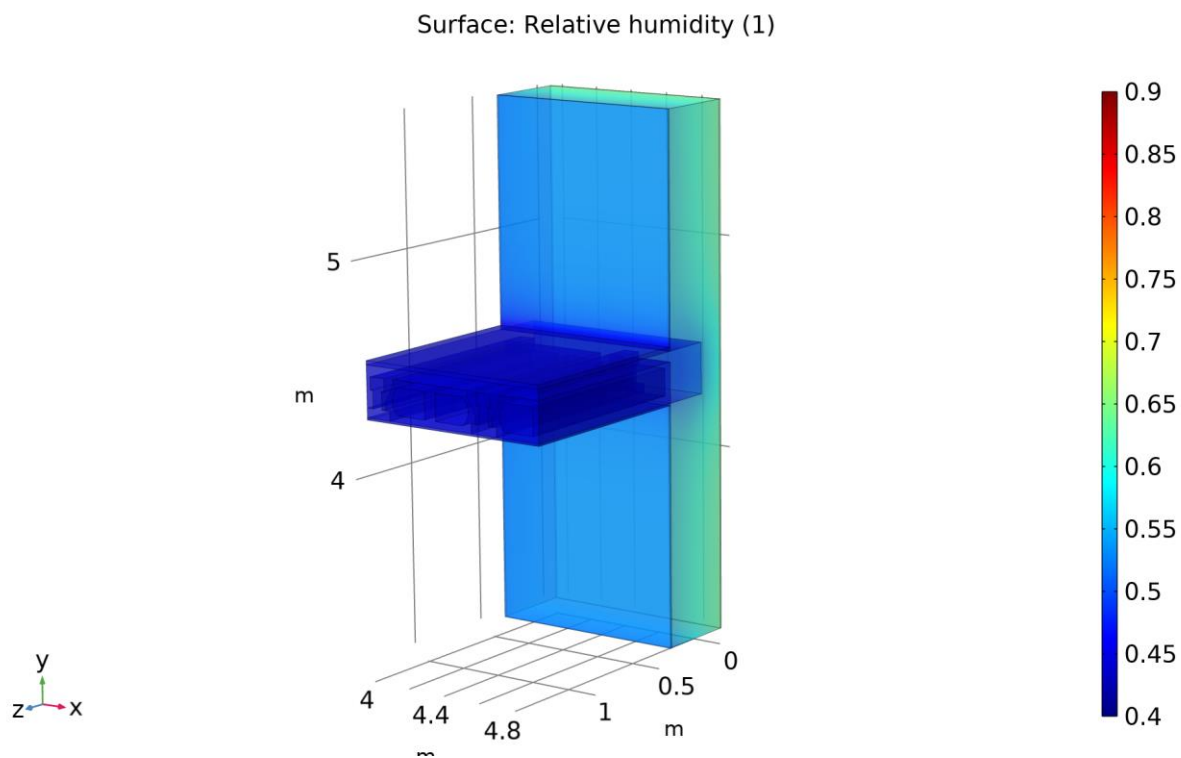
58. ábra: E-gerendás teherhordással merőleges irányú hőmérséklet eloszlás ábrája hőtechnikai szimulációból



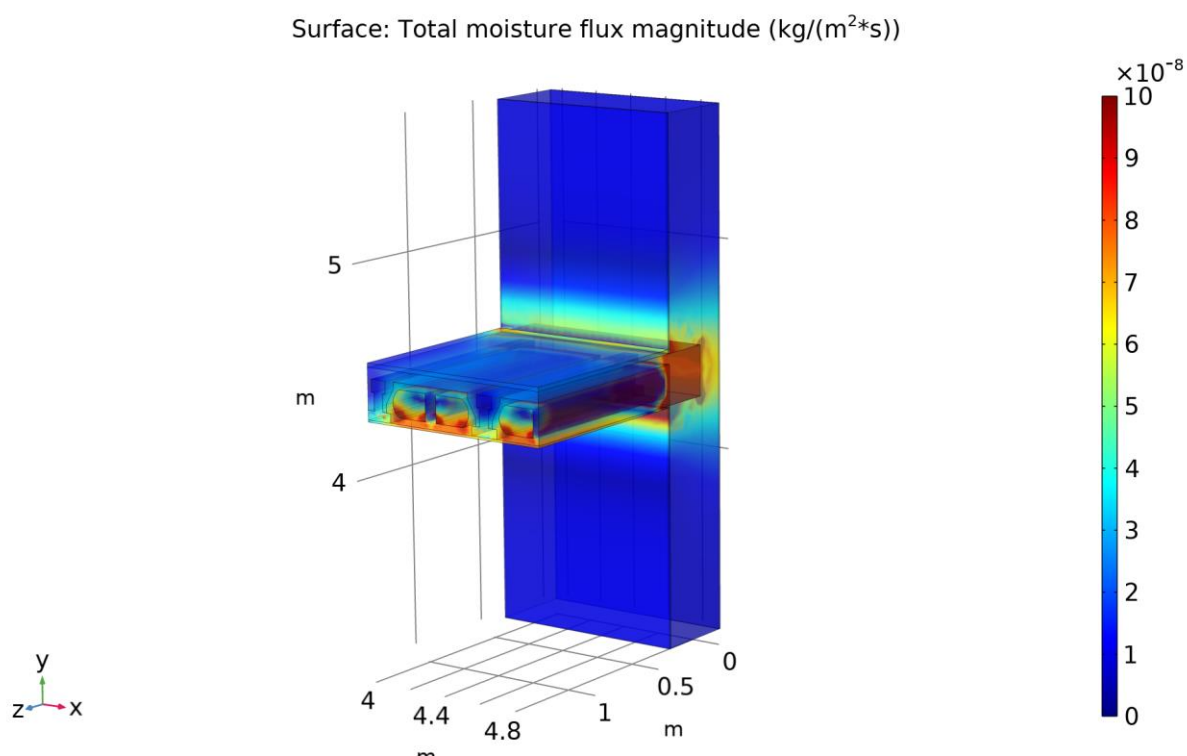
59. ábra: E-gerendás teherhordással merőleges irányú hőmérséklet eloszlás ábrája higrotermikus szimulációból



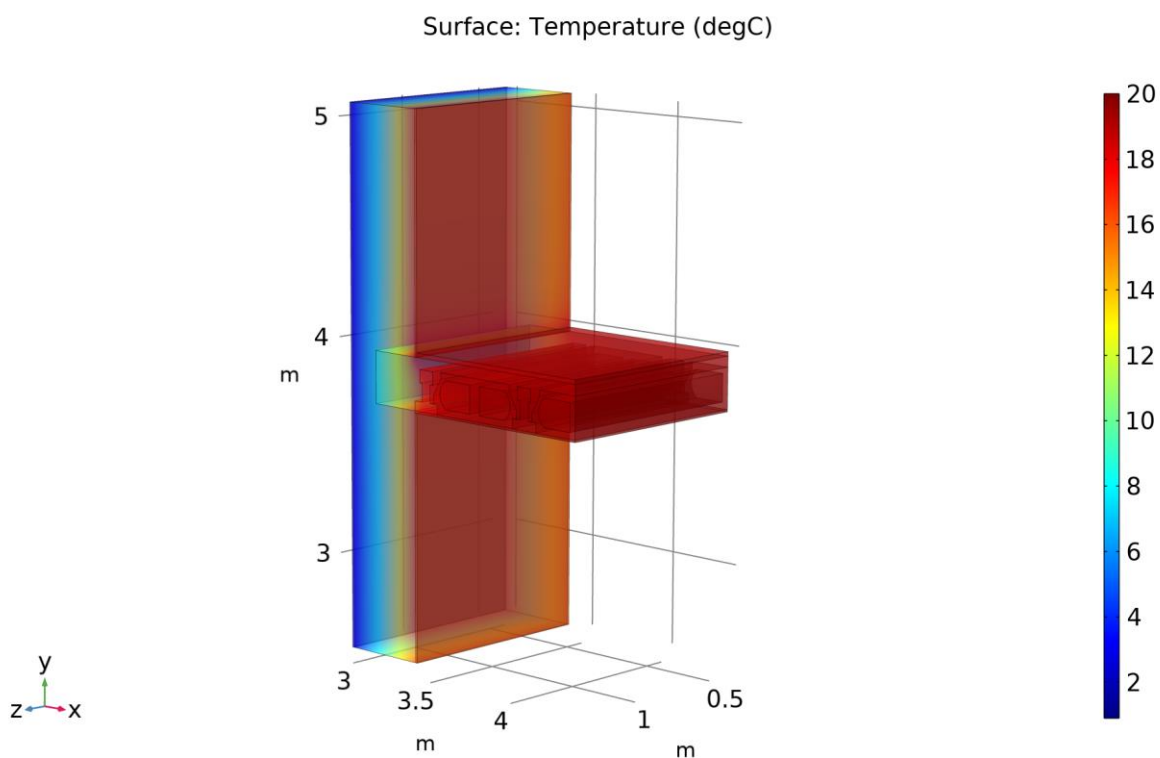
60. ábra: E-gerendás földem teherhordással merőleges irányú hőáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



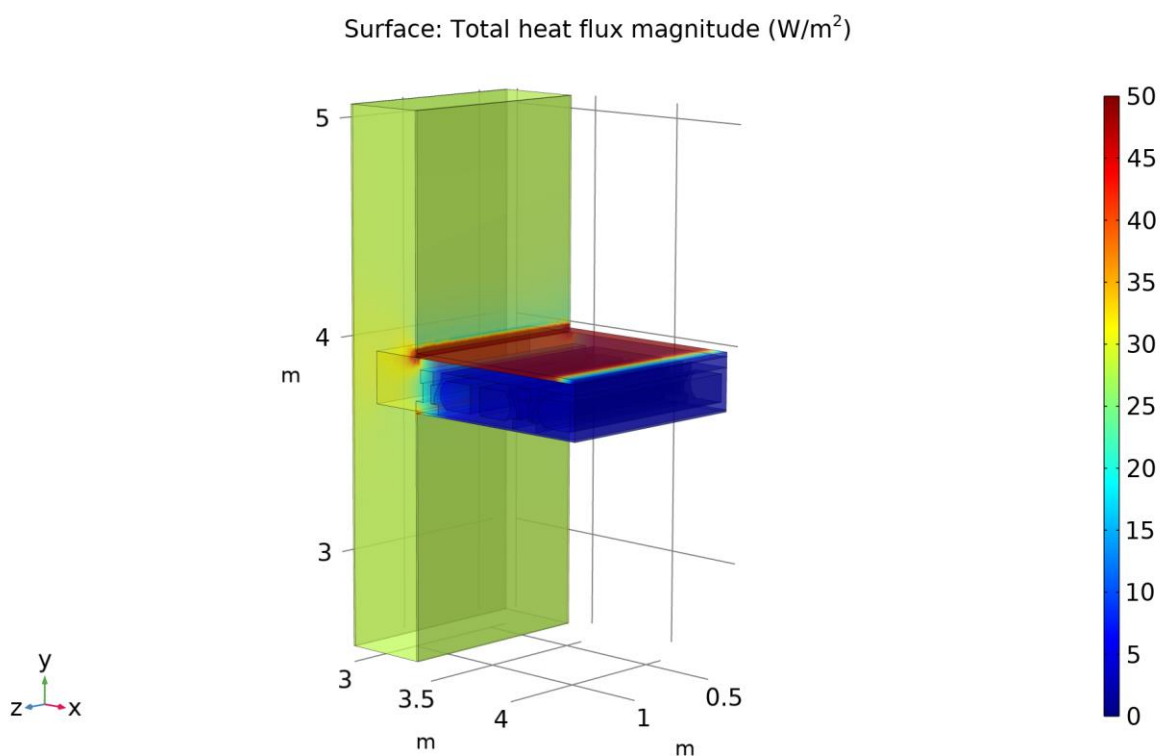
61. ábra: E-gerendás födém teherhordással merőleges irányú relatív nedvességtartalom ábrája higrotermikus szimulációból



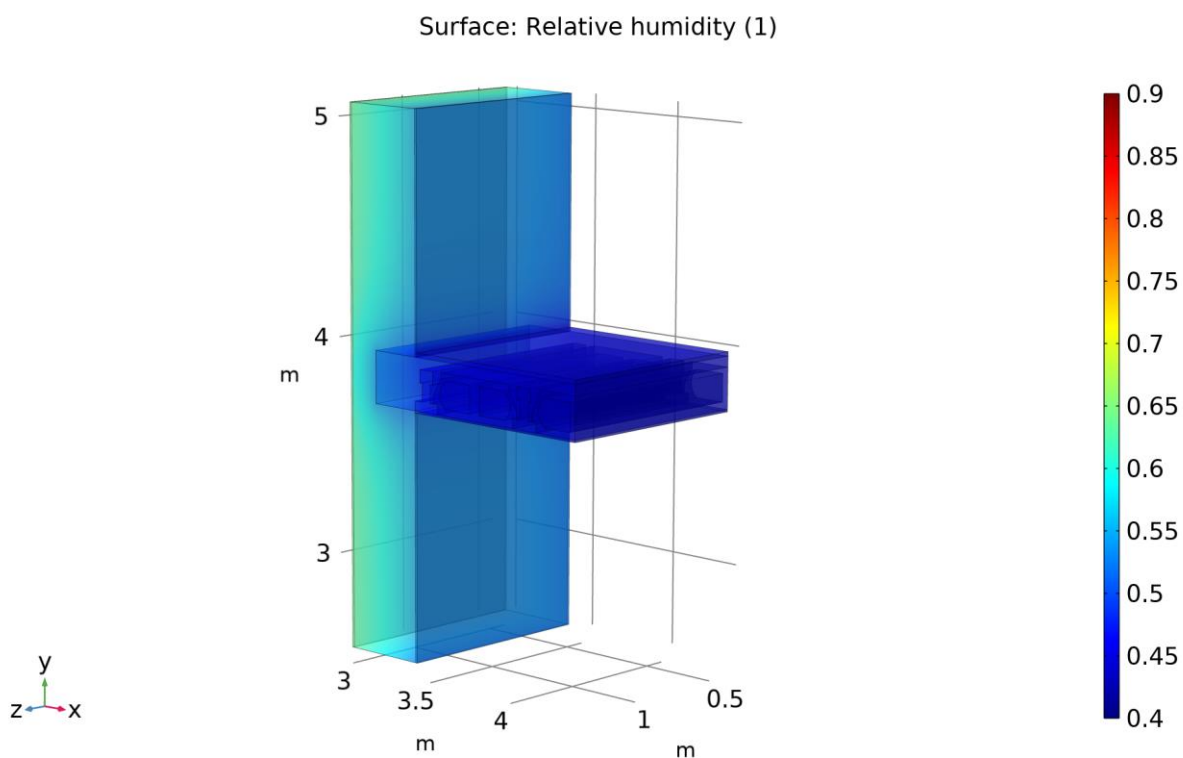
62. ábra: E-gerendás födém teherhordással merőleges irányú nedvességáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



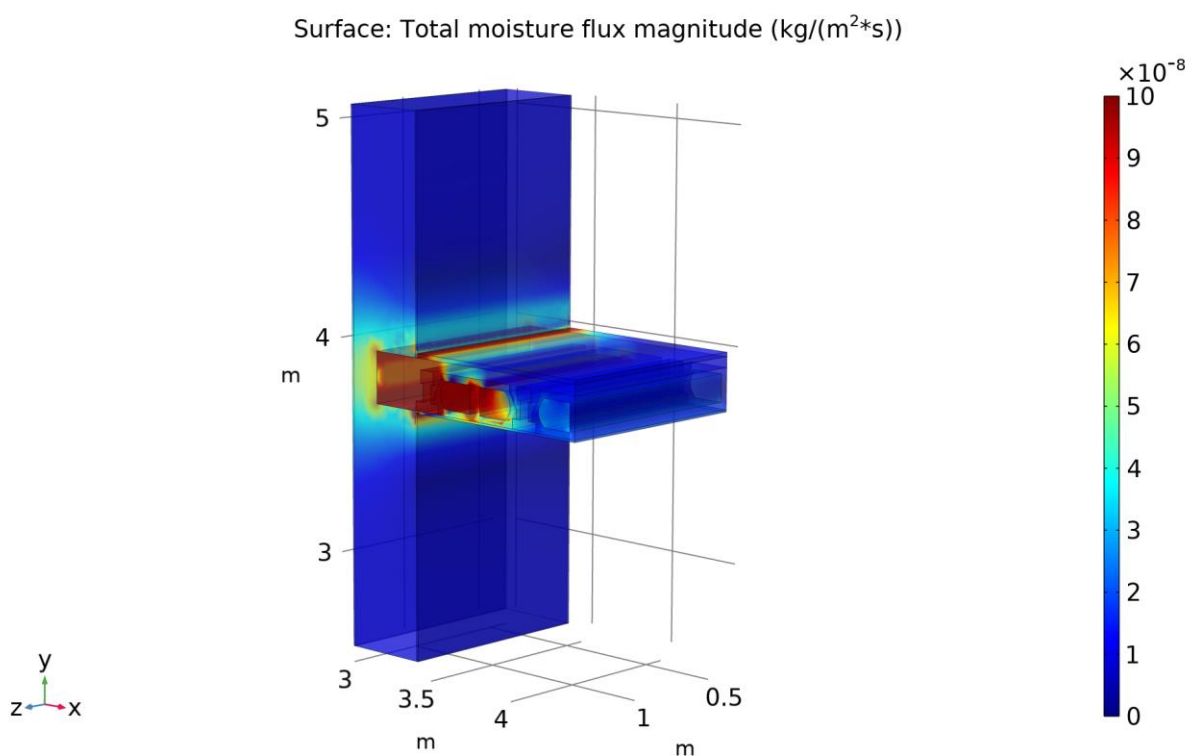
63. ábra: E-gerendás födém teherhordással párhuzamos irányú hőmérséklet eloszlás ábrája higrotermikus szimulációból



64. ábra: E-gerendás födém teherhordással merőleges irányú hőáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból



65. ábra: E-gerendás födém teherhordással merőleges irányú relatív nedvességtartalom ábrája higrotermikus szimulációból



66. ábra: E-gerendás födém teherhordással merőleges irányú nedvességáram sűrűség ábrája higrotermikus szimulációból