

ANNEX 2

CALCULATION DETAILS FOR SELECTED HELIOX SCHEDULES

Annex 2a – 70 msw for 75 min (calculation bottom time of 150 msw)

Annex 2b – 85 msw for 45 min (calculation bottom time of 90 min)

Annex 2a: Calculation of P_{He} and stop times for 70 msw/75 min table (calculation bottom time of 150 min)

Time	Depth	Interval Time	Est. stop time	Safe Deco Depth	Critical Comp. #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	He	
						5	10	20	40	80	120	160	200	240		
0	0			-6.7	6	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	0.84
8.75	70			4.8	1	33.3	23.2	16.5	12.7	10.6	9.9	9.5	9.3	9.1	9.1	0.84
150.00	70			36.9	4	67.2	67.2	66.8	62.5	50.6	41.9	35.9	31.7	28.6	28.6	0.84
				M36		80.1	72.8	66.8	61.4	60.2	59.6	56.0	55.7	52.1		
154.25	36			36.3	4	60.2	63.3	64.8	61.8	50.6	42.1	36.2	32.0	28.9	28.9	0.84
164.25	36	10		33.3	4	44.0	51.0	57.2	58.1	49.6	41.9	36.3	32.2	29.2	29.2	0.84
			10.9	M33		75.6	68.6	62.9	57.8	56.6	56.0	52.7	52.4	49.1		
Calculated from equation									-10.9							
164.65	33			33.1	4	43.7	50.6	56.9	58.0	49.6	41.9	36.3	32.2	29.2	29.2	0.84
174.25	33	10		30.3	4	38.1	43.6	51.0	54.6	48.5	41.6	36.3	32.4	29.4	29.4	0.84
			10.9	M30		71.1	64.4	59.0	54.2	53.0	52.4	49.4	49.1	46.1		
Calculated from equation									-10.9							
174.65	30			30.2	4	37.9	43.3	50.8	54.5	48.5	41.6	36.3	32.4	29.4	29.4	0.2
184.25	30	10		24.3	4	15.9	26.2	38.7	47.3	45.2	39.8	35.2	31.6	28.8	28.8	0.2
			5.1	M27	4	66.6	60.2	55.1	50.6	49.4	48.8	46.1	45.8	43.1		
Calculated from equation									-5.0							
184.65	27			24.1	4	15.5	25.7	38.2	47.1	45.1	39.7	35.1	31.5	28.8	28.8	0.2
194.25	27	10		20.9	5	9.5	16.8	29.5	41.0	42.1	37.9	34.0	30.8	28.2	28.2	0.2
			0.1	M24	4	62.1	56.0	51.2	47.0	45.8	45.2	42.8	42.5	40.1		
Calculated from equation									-0.1							
194.65	24			20.8	5	9.4	16.5	29.2	40.8	42.0	37.9	33.9	30.7	28.2	28.2	0.2
204.25	24	10		18.5	5	7.5	11.8	22.9	35.6	39.2	36.2	32.8	29.9	27.6	27.6	0.2
			0.0	M21		57.6	51.8	47.3	43.4	42.2	41.6	39.5	39.2	37.1		
Calculated from equation																
204.65	21			18.4	5	7.4	11.7	22.6	35.4	39.1	36.1	32.8	29.9	27.5	27.5	0.2
214.25	21	10		16.2	5	6.5	9.0	18.0	30.9	36.4	34.5	31.7	29.1	27.0	27.0	0.2
			1.6	M18	5	53.1	47.6	43.4	39.8	38.6	38.0	36.2	35.9	34.1		
Calculated from equation										-1.6						

- 0.0 Safe decompression depth greater than actual stop depth
- 0.0 Calculated stop time (time necessary to reach M-value for next stop depth) larger than actual stop time
- 0.0 P_{He} at beginning of decompression stop larger than allowed by M-values for that stop
- 0.0 P_{He} at end of decompression stop larger than M-values allowed for travel to the next stop depth

Annex 2a: Calculation of P_{He} and stop times for 70 msw/75 min table (calculation bottom time of 150 min)

Time	Depth	Interval Time	Est. stop time	Safe Deco Depth	Critical Comp. #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	He
						5	10	20	40	80	120	160	200	240	
214.65	18			16.1	5	6.5	8.9	17.8	30.7	36.3	34.5	31.7	29.1	26.9	0.2
224.25	18	10		14.1	5	5.8	7.3	14.4	26.9	33.9	32.9	30.6	28.3	26.4	0.2
			5.1	M15	5	48.6	43.4	39.5	36.2	35.0	34.4	32.9	32.6	31.1	
Calculated from equation															
224.65	15			14.0	5	5.8	7.3	14.2	26.7	33.8	32.8	30.6	28.3	26.3	0.2
234.25	15	10		12.4	6	5.2	6.2	11.6	23.4	31.5	31.3	29.5	27.5	25.7	0.2
			13.1	M12	6	44.1	39.2	35.6	32.6	31.4	30.8	29.6	29.3	28.1	
Calculated from equation															
234.65	12			12.4	6	5.2	6.1	11.5	23.3	31.4	31.3	29.5	27.5	25.7	0.2
259.25	12	25		9.6	7	4.4	4.7	7.4	16.7	26.2	27.7	26.9	25.6	24.3	0.2
			31.2	M9	7	39.6	35.0	31.7	29.0	27.8	27.2	26.3	26.0	25.1	
Calculated from equation															
259.65	9			9.5	7	4.4	4.7	7.4	16.6	26.1	27.7	26.9	25.6	24.2	0.2
294.25	9	35		6.6	7	3.8	3.9	4.9	10.8	20.3	23.3	23.7	23.1	22.3	0.2
			42.7	M6		35.1	30.8	27.8	25.4	24.2	23.6	23.0	22.7	22.1	
Calculated from equation															
294.65	6			6.6	7	3.8	3.9	4.9	10.8	20.3	23.3	23.6	23.1	22.3	0.2
419.25	6	125		0.4	9	3.2	3.2	3.2	4.1	9.0	13.0	15.1	16.1	16.5	0.2
			135.3	M0	9	26.1	22.4	20.0	18.2	17.0	16.4	16.4	16.1	16.1	
Calculated from equation															
420.00	0			0.4	9	3.1	3.2	3.2	4.1	9.0	12.9	15.1	16.1	16.5	0.2
429.10	0			0.0	9	2.3	2.6	2.9	3.8	8.4	12.4	14.6	15.7	16.1	0.2
			9.1	M0	9	26.1	22.4	20.0	18.2	17.0	16.4	16.4	16.1	16.1	

- 0.0 Safe decompression depth greater than actual stop depth
- 0.0 Calculated stop time (time necessary to reach M-value for next stop depth) larger than actual stop time
- 0.0 P_{He} at beginning of decompression stop larger than allowed by M-values for that stop
- 0.0 P_{He} at end of decompression stop larger than M-values allowed for travel to the next stop depth

Annex 2b: Calculation of P_{He} and stop times for 85 msw/45 min table (calculation bottom time of 90 min)

Time	Depth	Interval Time	Est. Stop time	Safe Deco Depth	Critical Comp. #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	He
						5	10	20	40	80	120	160	200	240	
0.0	0			-6.3	6	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	0.88
10.7	85			12.4	1	44.7	30.9	21.1	15.3	12.2	11.1	10.5	10.2	10.0	0.88
90.0	85	90		45.9	3	83.6	83.4	79.6	66.3	47.7	37.7	31.8	27.8	25.0	0.88
				M45		93.6	85.4	78.5	72.2	71.0	70.4	65.9	65.6	61.1	
95.0	45	5.0		44.1	3	73.7	77.9	77.3	66.3	48.5	38.5	32.5	28.5	25.6	0.88
105.0	45	10		37.7	4	54.7	63.2	68.9	63.4	48.4	39.1	33.2	29.2	26.3	0.88
			2.9	M42	4	89.1	81.2	74.6	68.6	67.4	66.8	62.6	62.3	58.1	
Calculated from equation															
				M39		84.6	77.0	70.7	65.0	63.8	63.2	59.3	59.0	55.1	
105.8	39			37.5	4	53.8	62.3	68.3	63.2	48.4	39.1	33.2	29.2	26.3	0.88
115.0	39	10		35.0	4	46.1	53.2	61.4	60.2	48.0	39.3	33.6	29.6	26.8	0.88
			5.5	M36	4	80.1	72.8	66.8	61.4	60.2	59.6	56.0	55.7	52.1	
Calculated from equation															
				M33		75.6	68.6	62.9	57.8	56.6	56.0	52.7	52.4	49.1	
115.8	33			34.8	4	45.5	52.6	60.8	60.0	48.0	39.3	33.6	29.7	26.8	0.88
125.0	33	10		32.1	4	40.0	45.6	54.5	56.7	47.2	39.3	33.8	29.9	27.1	0.88
			17.5	M30	4	71.1	64.4	59.0	54.2	53.0	52.4	49.4	49.1	46.1	
Calculated from equation															
				M33		75.6	68.6	62.9	57.8	56.6	56.0	52.7	52.4	49.1	
125.4	30			32.0	4	39.8	45.3	54.3	56.6	47.2	39.2	33.8	29.9	27.1	0.20
135.0	30	10		25.8	4	16.4	27.2	41.2	49.1	44.0	37.6	32.7	29.2	26.6	0.20
			7.6	M27	4	66.6	60.2	55.1	50.6	49.4	48.8	46.1	45.8	43.1	
Calculated from equation															
				M24		62.1	56.0	51.2	47.0	45.8	45.2	42.8	42.5	40.1	
135.8	24			25.3	4	15.5	26.2	40.3	48.6	43.8	37.4	32.7	29.2	26.5	0.20
145.0	24	10		20.2	4	9.2	17.0	31.1	42.4	40.9	35.8	31.6	28.5	26.0	0.20
			7.7	M21	4	57.6	51.8	47.3	43.4	42.2	41.6	39.5	39.2	37.1	
Calculated from equation															
				M24		62.1	56.0	51.2	47.0	45.8	45.2	42.8	42.5	40.1	

- 0.0 Safe decompression depth greater than actual stop depth
- 0.0 Calculated stop time (time necessary to reach M-value for next stop depth) larger than actual stop time
- 0.0 P_{He} at beginning of decompression stop larger than allowed by M-values for that stop
- 0.0 P_{He} at end of decompression stop larger than M-values allowed for travel to the next stop depth

Annex 2b: Calculation of P_{He} and stop times for 85 msw/45 min table (calculation bottom time of 90 min)

Time	Depth	Interval Time	Est. Stop time	Safe Deco Depth	Critical Comp #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	He
						5	10	20	40	80	120	160	200	240	
				M18		53.1	47.6	43.4	39.8	38.6	38.0	36.2	35.9	34.1	
145.8	18			19.8	4	8.9	16.5	30.5	41.9	40.7	35.7	31.6	28.4	26.0	0.20
160.0	18	15		16.4	5	6.1	9.7	20.8	34.0	36.6	33.3	30.0	27.3	25.1	0.20
			20.5	M15	5	48.6	43.4	39.5	36.2	35.0	34.4	32.9	32.6	31.1	
Calculated from equation										-20.5					
160.4	15			16.3	5	6.0	9.5	20.6	33.8	36.5	33.3	30.0	27.3	25.1	0.20
175.0	15	15		13.2	5	5.1	6.7	14.4	27.3	32.8	31.0	28.4	26.2	24.3	0.20
			20.5	M12	5	44.1	39.2	35.6	32.6	31.4	30.8	29.6	29.3	28.1	
Calculated from equation										-20.5	-15.8				
175.4	12			13.1	5	5.1	6.6	14.3	27.2	32.7	30.9	28.4	26.1	24.3	0.20
190.0	12	15		10.3	5	4.5	5.2	10.3	22.1	29.3	28.8	26.9	25.1	23.4	0.20
			26.2	M9	6	39.6	35.0	31.7	29.0	27.8	27.2	26.3	26.0	25.1	
Calculated from equation										-21.9	-26.1	-21.0			
190.4	9			10.3	5	4.5	5.2	10.3	22.0	29.2	28.7	26.9	25.0	23.4	0.20
215.0	9	25		7.5	6	3.8	4.1	6.6	15.7	24.4	25.4	24.6	23.3	22.1	0.20
			42.6	M6	7	35.1	30.8	27.8	25.4	24.2	23.6	23.0	22.7	22.1	
Calculated from equation										-39.8	-42.5	-33.6	-23.9		
215.4	6			7.5	6	3.8	4.0	6.5	15.6	24.3	25.4	24.5	23.3	22.1	0.20
315.0	6	100		1.2	8	3.2	3.2	3.3	5.4	12.1	15.7	17.0	17.4	17.3	0.20
			131.3	M0	9	26.1	22.4	20.0	18.2	17.0	16.4	16.4	16.1	16.1	
Calculated from equation													-127.6	-131.4	
315.8	0			1.2	8	3.1	3.2	3.3	5.4	12.0	15.6	17.0	17.4	17.3	0.20
344.2	0			0.0	9	2.0	2.2	2.5	4.1	9.8	13.6	15.3	15.9	16.1	0.20
			28.5	M0	9	26.1	22.4	20.0	18.2	17.0	16.4	16.4	16.1	16.1	

- 0.0 Safe decompression depth greater than actual stop depth
- 0.0 Calculated stop time (time necessary to reach M-value for next stop depth) larger than actual stop time
- 0.0 P_{He} at beginning of decompression stop larger than allowed by M-values for that stop
- 0.0 P_{He} at end of decompression stop larger than M-values allowed for travel to the next stop depth

ANNEX 3

P_{He} AND STOP TIMES FOR HELIOX TABLES 1 TO 3

Annex 3a – 35 msw for 45, 60, 75, 90 and 120 min (80% He/20% O₂)

Annex 3b – 40 msw for 45, 60, 75, 90 and 120 min (80% He/20% O₂)

Annex 3c – 45 msw for 45, 60, 75, 90 and 120 min (80% He/20% O₂)

Annex 3d – 50 msw for 45, 60, 75, 90 and 120 min (80% He/20% O₂)

Annex 3e – 55 msw for 45, 60, 75, 90 and 120 min (84% He/16% O₂)

Annex 3f – 60 msw for 45, 60, 75, 90 and 120 min (84% He/16% O₂)

Annex 3g – 65 msw for 45, 60, 75, 90 and 120 min (84% He/16% O₂)

Annex 3h – 70 msw for 45, 60, 75, 90 and 120 min (84% He/16% O₂)

Annex 3i – 75 msw for 45, 60, 75, 90 and 120 min (88% He/12% O₂)

Annex 3j – 80 msw for 45, 60, 75, 90 and 120 min (88% He/12% O₂)

Annex 3k – 85 msw for 45, 60, 75, 90 and 120 min (88% He/12% O₂)

Annex 3l – 88 msw for 45, 60, 75, 82 and 90 min (88% He/12% O₂)

Annex 3a. P_{He} and stop times for 35 msw for 45, 60, 75, 90 and 120 min - 80% He/20% O₂

Time	Depth	Interval Time	Est. Stop time	Safe Deco Depth	Status	Comp #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	He
							5	10	20	40	80	120	160	200	240	
35 msw for 45 min, 80% He/20% O₂																
0.0	0			-7.0		6	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	0.8
4.4	35			-6.7		6	15.15	11.93	10.07	9.06	8.54	8.36	8.27	8.22	8.18	0.8
90.0	35	90		11.3		3	36.00	35.94	34.66	29.89	22.92	19.14	16.86	15.35	14.27	0.8
92.9	12	2.9		10.7		3	32.67	34.17	33.87	29.72	23.01	19.26	16.98	15.46	14.38	0.2
102.9	12	10	2.3	6.2		4	11.47	19.28	25.24	25.69	21.46	18.43	16.45	15.08	14.09	0.2
103.3	9			6.1		4	11.07	18.87	24.95	25.54	21.40	18.40	16.43	15.07	14.08	0.2
112.9	9	10	0.4	3.3		4	5.72	11.56	18.96	22.21	20.00	17.61	15.91	14.70	13.80	0.2
113.3	6			3.2		4	5.60	11.32	18.75	22.08	19.94	17.58	15.89	14.68	13.79	0.2
132.9	6	20	22.3	0.3	Not OK	5	3.36	5.29	11.08	16.64	17.32	16.04	14.86	13.93	13.20	0.2
133.7	0			0.2	Not OK	5	3.28	5.15	10.87	16.46	17.23	15.98	14.82	13.90	13.18	0.2
135.5	0		1.8	0.0		5	3.00	4.78	10.33	16.02	16.99	15.83	14.72	13.83	13.12	0.2
35 msw for 60 min, 80% He/20% O₂																
0.0	0			-7.0		6	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	0.8
4.4	35			-6.7		6	15.15	11.93	10.07	9.06	8.54	8.36	8.27	8.22	8.18	0.8
120.0	35	120		11.9		3	36.00	35.99	35.53	32.36	25.91	21.82	19.19	17.39	16.08	0.8
122.5	15	2.5		11.6		4	33.47	34.66	34.88	32.17	25.95	21.91	19.29	17.48	16.16	0.2
132.5	15	10	0.0	8.0		4	12.12	19.82	26.12	27.84	24.21	20.96	18.68	17.05	15.84	0.2
132.9	12			7.9		4	11.72	19.41	25.83	27.68	24.14	20.92	18.66	17.03	15.83	0.2
142.5	12	10	0.0	4.9		4	6.33	12.12	19.76	24.11	22.57	20.03	18.07	16.62	15.52	0.2
142.9	9			4.8		4	6.21	11.90	19.55	23.98	22.50	19.99	18.05	16.60	15.50	0.2
152.5	9	10	0.0	3.3		5	4.44	7.96	15.09	20.88	21.01	19.12	17.47	16.18	15.18	0.2
152.9	6			3.3		5	4.38	7.84	14.93	20.76	20.95	19.08	17.45	16.17	15.17	0.2
182.5	6	30	32.1	0.2	Not OK	6	3.22	3.80	7.41	13.72	16.93	16.59	15.73	14.90	14.19	0.2
183.3	0			0.1	Not OK	6	3.15	3.73	7.28	13.57	16.84	16.53	15.69	14.87	14.16	0.2
184.8	0		1.55	0.0		6	2.93	3.56	7.01	13.27	16.64	16.40	15.60	14.80	14.11	0.2
35 msw for 75 min, 80% He/20% O₂																
0.0	0			-7.0		6	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	0.8
4.4	35			-6.7		6	15.15	11.93	10.07	9.06	8.54	8.36	8.27	8.22	8.18	0.8
150.0	35	150		13.0		4	36.00	36.00	35.83	33.84	28.22	24.08	21.24	19.23	17.73	0.8
152.5	15	2.5		12.8		4	33.47	34.66	35.16	33.58	28.21	24.13	21.31	19.30	17.80	0.2
162.5	15	10	2.1	9.0		4	12.12	19.83	26.32	29.03	26.28	23.06	20.62	18.81	17.44	0.2
162.9	12			8.9		4	11.72	19.41	26.02	28.66	26.21	23.01	20.59	18.79	17.42	0.2
172.5	12	10	0.0	6.2		5	6.33	12.12	19.90	25.11	24.47	22.01	19.93	18.32	17.07	0.2
172.9	9			6.2		5	6.21	11.90	19.68	24.97	24.40	21.97	19.91	18.30	17.05	0.2
182.5	9	10	1.2	4.8		5	4.44	7.96	15.19	21.72	22.75	20.99	19.25	17.83	16.69	0.2
182.9	6			4.7		5	4.38	7.84	15.03	21.60	22.69	20.95	19.22	17.81	16.67	0.2
232.5	6	50	51.3	0.1	Not OK	6	3.20	3.35	5.32	10.99	15.88	16.53	16.12	15.50	14.88	0.2
233.3	0			0.1	Not OK	6	3.14	3.31	5.25	10.88	15.79	16.47	16.08	15.47	14.85	0.2
234.1	0		0.85	0.0		6	3.01	3.23	5.16	10.75	15.69	16.40	16.03	15.43	14.82	0.2
35 msw for 90 min, 80% He/20% O₂																
0.0	0			-7.0		6	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	0.8
4.4	35			-6.7		6	15.15	11.93	10.07	9.06	8.54	8.36	8.27	8.22	8.18	0.8
180.0	35	180		13.8		4	36.00	36.00	35.94	34.71	30.00	25.98	23.04	20.88	19.25	0.8
182.5	15	2.5		13.5		4	33.47	34.66	35.26	34.42	29.95	26.00	23.09	20.94	19.31	0.2
192.5	15	10	3.7	9.6		4	12.12	19.83	26.39	29.73	27.88	24.82	22.32	20.40	18.90	0.2
192.9	12			9.5		4	11.72	19.41	26.09	29.56	27.80	24.77	22.29	20.38	18.88	0.2
202.5	12	10	1.4	7.4		5	6.33	12.12	19.95	25.70	25.93	23.68	21.56	19.85	18.49	0.2
202.9	9			7.4		5	6.21	11.90	19.73	25.56	25.86	23.63	21.53	19.83	18.47	0.2
212.5	9	10	9.1	5.9		5	4.44	7.96	15.22	22.22	24.10	22.56	20.81	19.31	18.07	0.2
212.9	6			5.9		5	4.38	7.84	15.06	22.09	24.02	22.52	20.78	19.28	18.05	0.2
277.5	6	65	66.2	0.1	Not OK	6	3.20	3.25	4.47	9.37	15.10	16.50	16.49	16.06	15.52	0.2
278.3	0			0.0		7	3.14	3.22	4.42	9.28	15.02	16.44	16.44	16.02	15.50	0.2
279.0	0		0.8	0.0		7	3.02	3.16	4.35	9.19	14.93	16.38	16.40	15.99	15.47	0.2

Annex 3h. P_{H₂} and stop times for 70 msw for 45, 60, 75, 90 and 120 min - 84% He/16% O₂

Time	Depth	Interval Time	Est. Stop time	Safe Deco Depth	Status	Comp #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	He
							5	10	20	40	80	120	160	200	240	
70 msw for 45 min, 84% He/16% O ₂																
0.0	0			-8.7		6	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	0.84
8.8	70			4.8		1	33.28	23.19	16.53	12.67	10.59	9.87	9.51	9.29	9.14	0.84
90.0	70	90		34.0		3	67.20	67.04	64.17	53.88	39.20	31.35	26.63	23.50	21.29	0.84
94.7	33	4.7		32.5		3	58.91	62.50	62.20	53.65	39.68	31.88	27.12	23.95	21.69	0.84
104.7	33	10	3.8	27.2		4	41.82	49.31	54.56	50.88	39.38	32.11	27.50	24.36	22.10	0.84
105.1	30			27.1		4	41.43	48.91	54.28	50.75	39.36	32.12	27.51	24.38	22.11	0.2
114.7	30	10	0.2	21.7		4	16.83	29.03	41.18	44.19	36.88	30.81	26.72	23.84	21.73	0.2
115.1	27			21.5		4	16.34	28.44	40.72	43.94	36.76	30.76	26.68	23.82	21.71	0.2
124.7	27	10	0.0	16.8		4	9.76	18.22	31.29	38.34	34.41	29.50	25.90	23.28	21.32	0.2
125.1	24			16.8		4	9.62	17.91	30.98	38.12	34.32	29.45	25.88	23.26	21.30	0.2
134.7	24	10	0.0	12.6		4	7.54	12.51	24.12	33.32	32.12	28.23	25.09	22.72	20.90	0.2
135.1	21			12.5		5	7.48	12.35	23.88	33.14	32.03	28.18	25.08	22.69	20.89	0.2
144.7	21	10	0.0	10.8		5	6.54	9.38	18.88	29.01	29.97	26.99	24.29	22.15	20.49	0.2
145.1	18			10.7		5	6.50	9.27	18.70	28.85	29.89	26.94	24.28	22.13	20.47	0.2
154.7	18	10	0.0	9.1		5	5.84	7.49	14.99	25.29	27.05	25.79	23.50	21.59	20.06	0.2
155.1	15			9.1		5	5.81	7.42	14.88	25.15	27.87	25.74	23.48	21.57	20.05	0.2
164.7	15	10	0.0	7.5		5	5.21	6.25	12.07	22.08	26.05	24.63	22.71	21.03	19.63	0.2
165.1	12			7.5		5	5.18	6.20	11.97	21.94	25.97	24.58	22.68	21.00	19.62	0.2
174.7	12	10	0.0	6.0		5	4.61	5.33	9.82	19.25	24.25	23.49	21.94	20.46	19.20	0.2
175.1	9			6.0		5	4.58	5.29	9.75	19.15	24.18	23.45	21.91	20.44	19.18	0.2
184.7	9	10	0.0	5.0		6	4.01	4.57	8.06	16.80	22.55	22.39	21.17	19.89	18.76	0.2
185.1	6			5.0		6	3.97	4.54	8.00	16.70	22.49	22.34	21.14	19.87	18.74	0.2
234.7	6	50	74.0	1.2	Not OK	7	3.20	3.24	4.08	8.82	15.75	17.57	17.67	17.24	16.67	0.2
235.4	0			1.1	Not OK	7	3.14	3.21	4.02	8.84	15.66	17.51	17.62	17.20	16.64	0.2
257.1	0		21.7	0.0		8	2.08	2.27	2.95	6.69	13.32	15.68	16.22	16.10	15.75	0.2
70 msw for 60 min, 84% He/16% O ₂																
0.0	0			-8.7		6	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	0.84
8.8	70			4.8		1	33.28	23.19	16.53	12.67	10.59	9.87	9.51	9.29	9.14	0.84
120.0	70	120		35.5		3	67.20	67.18	66.13	59.27	45.81	37.05	31.57	27.82	25.10	0.84
124.3	38	4.3		34.0		3	60.15	63.32	64.25	58.79	45.86	37.43	31.96	28.18	25.43	0.84
134.3	38	10	3.0	31.2		4	44.02	50.98	58.74	55.58	45.28	37.50	32.24	28.54	25.81	0.84
134.7	33			31.1		4	43.65	50.80	58.47	55.45	45.23	37.50	32.25	28.55	25.82	0.84
144.3	33	10	3.9	28.6		4	38.11	43.56	50.71	52.49	44.51	37.42	32.41	28.80	26.10	0.84
144.7	30			28.5		4	37.82	43.32	50.49	52.37	44.47	37.41	32.41	28.80	26.11	0.2
154.3	30	10	2.4	22.8		4	15.81	26.15	38.48	45.56	41.56	35.82	31.41	28.12	25.62	0.2
154.7	27			22.6		4	15.46	25.84	38.03	45.30	41.44	35.78	31.37	28.09	25.60	0.2
164.3	27	10	0.0	18.1		5	9.53	16.78	29.38	39.49	38.72	34.23	30.39	27.42	25.10	0.2
164.7	24			18.0		5	9.40	16.51	29.06	39.27	38.61	34.17	30.35	27.39	25.08	0.2
174.3	24	10	0.0	15.9		5	7.49	11.80	22.78	34.29	36.07	32.69	29.39	26.71	24.58	0.2
174.7	21			15.8		5	7.43	11.65	22.54	34.10	35.97	32.63	29.35	26.69	24.56	0.2
184.3	21	10	0.0	13.8		5	6.52	9.00	17.91	29.82	33.59	31.20	28.41	26.02	24.05	0.2
184.7	18			13.8		5	6.49	8.92	17.75	29.66	33.50	31.15	28.37	25.99	24.03	0.2
194.3	18	10	0.0	11.9		5	5.83	7.31	14.31	25.97	31.27	29.77	27.44	25.32	23.53	0.2
194.7	15			11.8		5	5.80	7.25	14.19	25.83	31.18	29.71	27.41	25.29	23.51	0.2
204.3	15	10	0.0	10.1		5	5.21	6.16	11.59	22.64	29.09	28.38	26.49	24.63	23.00	0.2
204.7	12			10.0		5	5.18	6.12	11.49	22.51	29.01	28.32	26.48	24.60	22.98	0.2
214.3	12	10	8.4	8.9		6	4.61	5.28	9.49	19.74	27.04	27.03	25.56	23.94	22.47	0.2
214.7	9			8.8		6	4.58	5.25	9.41	19.63	26.96	26.88	25.52	23.91	22.45	0.2
239.3	9	25	28.5	6.3	Not OK	7	3.83	4.06	6.19	14.14	22.62	23.91	23.32	22.27	21.17	0.2
239.7	6			6.3	Not OK	7	3.80	4.05	6.15	14.06	22.45	23.98	23.29	22.24	21.15	0.2
329.3	6	90	114.5	1.0	Not OK	8	3.20	3.20	3.33	5.50	12.06	15.51	16.83	17.16	17.08	0.2
330.0	0			0.9	Not OK	8	3.14	3.17	3.31	5.46	12.00	15.46	16.78	17.12	17.03	0.2
352.1	0		22.1	0.0		9	2.05	2.25	2.61	4.36	10.25	13.85	15.43	16.01	16.10	0.2

Annex 3h. P_{H₂} and stop times for 70 msw for 45, 60, 75, 90 and 120 min - 84% He/16% O₂

Time	Depth	Interval Time	Est. Stop time	Safe Deco Depth	Status	Comp #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	He
							5	10	20	40	80	120	160	200	240	
70 msw for 75 min, 84% He/16% O ₂																
0.0	0			-6.7		6	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	0.84
8.8	70			4.8		1	33.26	23.19	16.53	12.67	10.59	9.87	9.51	9.29	9.14	0.84
150.0	70	150		36.9		4	67.20	67.20	66.82	62.48	50.55	41.85	35.91	31.71	28.59	0.84
154.3	36	4.3		36.3	Not OK	4	60.15	63.33	64.84	61.78	50.63	42.11	36.22	32.01	28.89	0.84
164.3	36	10	10.9	33.3	Not OK	4	44.02	50.98	57.17	58.09	49.63	41.91	36.32	32.24	29.16	0.84
164.7	33			33.1	Not OK	4	43.65	50.61	56.89	57.95	49.59	41.90	36.32	32.24	29.17	0.84
174.3	33	10	10.9	30.3	Not OK	4	38.11	43.57	51.01	54.60	48.51	41.59	36.31	32.37	29.36	0.84
174.7	30			30.2	Not OK	4	37.92	43.32	50.79	54.46	48.48	41.57	36.31	32.37	29.37	0.2
184.3	30	10	5.1	24.3		4	15.91	26.15	36.67	47.34	45.23	39.78	35.16	31.58	28.78	0.2
184.7	27			24.1		4	15.46	25.85	38.24	47.08	45.10	39.69	35.11	31.54	28.78	0.2
194.3	27	10	0.1	20.9		5	9.53	16.78	29.51	40.98	42.09	37.94	33.98	30.75	28.17	0.2
194.7	24			20.8		5	9.40	16.52	29.20	40.75	41.97	37.87	33.93	30.72	28.15	0.2
204.3	24	10	0.0	18.5		5	7.49	11.80	22.87	35.55	39.18	38.20	32.83	29.94	27.58	0.2
204.7	21			18.4		5	7.43	11.65	22.64	35.35	39.05	38.13	32.78	29.90	27.54	0.2
214.3	21	10	1.8	16.2		5	6.52	9.00	17.99	30.88	36.43	34.51	31.70	29.13	26.96	0.2
214.7	18			16.1		5	6.49	8.92	17.82	30.71	36.32	34.45	31.65	29.10	26.93	0.2
224.3	18	10	5.1	14.1		5	5.63	7.31	14.38	26.88	33.87	32.89	30.59	28.33	26.35	0.2
224.7	15			14.0		5	5.80	7.25	14.24	26.71	33.77	32.83	30.55	28.29	26.32	0.2
234.3	15	10	13.1	12.4	Not OK	6	5.21	6.16	11.62	23.39	31.47	31.33	29.51	27.53	25.74	0.2
234.7	12			12.4	Not OK	6	5.18	6.12	11.53	23.26	31.38	31.26	29.46	27.50	25.72	0.2
250.3	12	25	31.2	9.8	Not OK	7	4.43	4.71	7.44	16.71	26.20	27.71	26.93	25.81	24.26	0.2
250.7	9			9.5	Not OK	7	4.41	4.69	7.39	16.63	26.13	27.65	26.89	25.58	24.23	0.2
294.3	9	35	42.7	6.6	Not OK	7	3.80	3.88	4.88	10.84	20.34	23.33	23.68	23.12	22.29	0.2
294.7	6			6.6	Not OK	7	3.79	3.87	4.86	10.79	20.29	23.29	23.64	23.09	22.27	0.2
410.3	6	125	135.3	0.4	Not OK	9	3.20	3.20	3.22	4.09	9.01	12.98	15.12	16.12	16.50	0.2
420.0	0			0.4	Not OK	9	3.14	3.17	3.21	4.06	8.96	12.93	15.07	16.08	16.47	0.2
420.1	0			9.1	0.0	9	2.32	2.62	2.88	3.76	8.44	12.37	14.57	15.65	16.10	0.2
70 msw for 90 min, 84% He/16% O ₂																
0.0	0			-6.7		6	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	0.84
8.8	70			4.8		1	33.26	23.19	16.53	12.67	10.59	9.87	9.51	9.29	9.14	0.84
180.0	70	180		38.5		4	67.20	67.20	67.07	64.39	54.36	45.88	39.73	35.21	31.80	0.84
183.9	39	3.9		37.9		4	61.17	63.92	65.37	63.70	54.34	46.06	39.96	35.46	32.04	0.84
193.9	39	10	6.3	34.9		4	46.16	52.54	58.27	60.11	53.25	45.78	40.01	36.68	32.30	0.84
194.3	36			34.8		4	45.81	52.18	58.02	59.97	53.20	45.77	40.01	36.68	32.31	0.84
203.9	36	10	6.2	32.1		4	40.53	45.60	52.53	56.70	52.04	45.39	39.98	35.76	32.48	0.84
204.3	33			32.0		4	40.35	45.37	52.32	56.57	51.99	45.38	39.95	35.76	32.49	0.84
213.9	33	10	7.1	29.4		4	37.24	40.88	47.74	53.43	50.72	44.87	39.80	35.77	32.59	0.84
214.3	30			29.3		4	37.10	40.71	47.56	53.30	50.66	44.84	39.79	35.77	32.59	0.2
223.9	30	10	3.8	25.2		5	15.69	24.81	36.36	46.38	47.26	42.85	38.49	34.88	31.92	0.2
224.3	27			25.1		5	15.25	24.34	35.96	46.09	47.12	42.77	38.44	34.82	31.89	0.2
233.9	27	10	4.0	22.5		5	9.48	16.11	27.88	40.16	43.95	40.88	37.17	33.92	31.22	0.2
234.3	24			22.4		5	9.34	15.86	27.59	39.93	43.82	40.79	37.12	33.89	31.19	0.2
243.9	24	10	5.2	19.9		5	7.47	11.46	21.71	34.85	40.87	38.95	35.89	33.00	30.52	0.2
244.3	21			19.8		5	7.42	11.32	21.50	34.66	40.75	38.88	35.83	32.96	30.50	0.2
253.9	21	10	7.5	17.5		5	6.52	8.83	17.17	30.30	37.99	37.11	34.63	32.09	29.83	0.2
254.3	18			17.4		5	6.48	8.75	17.01	30.13	37.88	37.04	34.58	32.05	29.80	0.2
263.9	18	10	15.2	15.8	Not OK	6	5.83	7.22	13.78	26.37	35.30	35.35	33.40	31.19	29.14	0.2
264.3	15			15.7	Not OK	6	5.80	7.17	13.67	26.22	35.20	35.28	33.35	31.15	29.11	0.2
283.9	15	30	32.8	12.3	Not OK	7	5.01	5.28	8.11	17.71	26.37	30.52	29.94	28.60	27.14	0.2
294.3	12			12.3	Not OK	7	4.99	5.26	8.06	17.62	26.29	30.48	29.89	28.57	27.11	0.2
323.9	12	30	35.1	9.5	Not OK	7	4.41	4.51	5.71	12.32	22.88	26.38	26.82	26.21	25.25	0.2
324.3	9			9.4	Not OK	7	4.39	4.50	5.69	12.26	22.82	26.31	26.79	26.18	25.23	0.2
363.9	9	40	54.7	6.8	Not OK	9	3.80	3.84	4.28	8.06	17.30	21.71	23.16	23.31	22.91	0.2
364.3	6			6.8	Not OK	9	3.78	3.83	4.27	8.03	17.25	21.67	23.13	23.28	22.89	0.2
483.9	6	130	146.5	0.6	Not OK	9	3.20	3.20	3.21	3.71	7.77	11.94	14.57	16.02	16.74	0.2
494.7	0			0.6	Not OK	9	3.14	3.17	3.20	3.70	7.74	11.90	14.53	15.98	16.71	0.2
509.4	0			14.8	0.0	9	2.15	2.42	2.72	3.31	7.05	11.09	13.75	15.28	16.10	0.2

Annex 3i. P_B and stop times for 75 msw for 45, 60, 75, 90 and 120 min - 88% He/12% O₂

Time	Depth	Interval Time	Est. Stop time	Safe Deco Depth	Status	Comp #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	He
							5	10	20	40	80	120	160	200	240	
75 msw for 45 min, 88% He/12% O₂																
0.0	0			-8.3		6	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	0.88
9.4	75			8.0		1	38.12	26.44	18.55	13.94	11.44	10.57	10.14	9.87	9.70	0.88
80.0	75	90		39.5		3	74.80	74.62	71.35	59.74	43.28	34.48	29.20	25.70	23.22	0.88
94.5	39	4.5		38.1		3	66.61	70.15	69.48	59.65	43.87	35.10	29.77	26.21	23.68	0.88
104.5	39	10	3.1	32.4		4	48.99	56.63	61.75	57.02	43.81	35.55	30.33	26.78	24.23	0.88
104.9	36			32.3		4	48.59	56.22	61.47	56.91	43.80	35.56	30.35	26.80	24.25	0.88
114.5	36	10	0.0	30.2		4	42.62	48.57	55.53	54.39	43.53	35.83	30.76	27.25	24.69	0.88
114.9	33			30.1		4	42.42	48.31	55.30	54.28	43.52	35.84	30.78	27.27	24.71	0.88
124.5	33	10	0.3	28.0		4	39.05	43.22	50.36	51.76	43.08	35.94	31.06	27.61	25.07	0.88
124.9	30			27.9		4	38.90	43.03	50.17	51.68	43.04	35.95	31.07	27.63	25.08	0.2
134.5	30	10	1.3	22.3		4	16.17	26.01	38.23	44.96	40.24	34.44	30.13	26.88	24.61	0.2
134.9	27			22.1		4	15.71	25.50	37.81	44.71	40.13	34.37	30.09	26.86	24.59	0.2
144.5	27	10	0.0	17.3		4	9.59	16.71	29.20	38.99	37.52	32.92	29.17	26.32	24.12	0.2
144.9	24			17.1		4	9.48	16.44	28.80	38.77	37.41	32.86	29.13	26.29	24.10	0.2
154.5	24	10	0.0	15.0		5	7.50	11.78	22.65	33.87	34.97	31.45	28.22	25.65	23.63	0.2
154.9	21			14.9		5	7.44	11.61	22.42	33.68	34.87	31.40	28.18	25.62	23.61	0.2
164.5	21	10	0.0	13.0		5	6.53	8.98	17.83	29.47	32.58	30.04	27.29	24.99	23.13	0.2
164.9	18			12.9		5	6.49	8.90	17.67	29.31	32.49	29.98	27.25	24.96	23.11	0.2
174.5	18	10	0.0	11.1		5	5.84	7.30	14.25	25.67	30.34	29.67	26.37	24.33	22.63	0.2
174.9	15			11.1		5	5.80	7.24	14.13	25.53	30.28	29.61	26.33	24.30	22.61	0.2
184.5	15	10	0.0	9.4		5	5.21	6.15	11.55	22.39	28.24	27.34	25.46	23.87	22.13	0.2
184.9	12			9.3		5	5.18	6.11	11.45	22.28	28.16	27.29	25.43	23.84	22.11	0.2
194.5	12	10	1.8	8.0		6	4.61	5.28	9.48	19.53	26.26	26.05	24.57	23.01	21.63	0.2
194.9	9			8.0		6	4.58	5.25	9.38	19.42	26.19	26.00	24.53	22.99	21.61	0.2
214.5	9	20	19.9	8.0		6	3.85	4.17	6.83	14.82	22.69	23.62	22.85	21.73	20.63	0.2
214.9	6			8.0		6	3.83	4.15	6.80	14.84	22.62	23.58	22.81	21.70	20.61	0.2
299.5	6	85	104.1	0.8	Not OK	8	3.20	3.20	3.38	5.89	12.53	15.70	16.80	17.00	16.83	0.2
300.3	0			0.8	Not OK	8	3.14	3.17	3.38	5.85	12.47	15.64	16.75	16.96	16.80	0.2
317.4	0			0.0		8	2.11	2.38	2.75	4.88	11.02	14.38	15.69	16.10	16.09	0.2
75 msw for 60 min, 88% He/12% O₂																
0.0	0			-8.3		6	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	0.88
9.4	75			8.0		1	38.12	26.44	18.55	13.94	11.44	10.57	10.14	9.87	9.70	0.88
120.0	75	120		41.2		3	74.80	74.78	73.58	65.84	50.50	40.90	34.75	30.55	27.50	0.88
124.2	42	4.2		39.8		3	67.72	70.91	71.72	65.43	50.83	41.35	35.20	30.97	27.88	0.88
134.2	42	10	1.3	36.8		4	51.25	58.33	64.11	62.30	50.41	41.59	35.85	31.47	28.39	0.88
134.6	39			36.6		4	50.87	57.95	63.84	62.17	50.39	41.60	35.86	31.49	28.41	0.88
144.2	39	10	2.4	34.2		4	45.17	50.74	57.97	59.25	49.81	41.68	35.97	31.87	28.81	0.88
144.6	36			34.1		4	44.97	50.49	57.75	59.13	49.78	41.68	35.98	31.88	28.83	0.88
154.2	36	10	4.3	31.7		4	41.87	45.63	52.88	56.27	49.03	41.82	36.16	32.16	29.15	0.88
154.6	33			31.6		4	41.52	45.44	52.67	56.15	49.00	41.81	36.17	32.17	29.16	0.88
164.2	33	10	6.5	29.3		4	38.81	41.75	48.47	53.34	48.11	41.41	36.23	32.36	29.39	0.88
164.6	30			29.2		4	38.67	41.60	48.30	53.23	48.07	41.39	36.23	32.36	29.40	0.2
174.2	30	10	3.5	23.4		4	16.11	25.27	38.89	48.29	44.87	38.59	35.08	31.56	28.82	0.2
174.6	27			23.2		4	15.65	24.78	38.49	48.02	44.74	39.52	35.03	31.53	28.79	0.2
184.2	27	10	0.0	20.6		5	9.58	16.34	28.26	40.10	41.76	37.78	33.91	30.74	28.21	0.2
184.6	24			20.5		5	9.44	16.08	27.96	39.87	41.64	37.71	33.86	30.71	28.18	0.2
194.2	24	10	0.0	18.2		5	7.50	11.57	21.98	34.81	38.86	36.05	32.76	29.92	27.60	0.2
194.6	21			18.1		5	7.44	11.43	21.76	34.61	38.74	35.98	32.71	29.89	27.57	0.2
204.2	21	10	0.6	16.0		5	6.53	8.89	17.36	30.26	36.15	34.37	31.63	29.12	26.99	0.2
204.6	18			15.9		5	6.49	8.81	17.20	30.09	36.04	34.30	31.59	29.09	26.96	0.2
214.2	18	10	4.1	13.8		5	5.84	7.25	13.92	26.34	33.61	32.78	30.53	28.32	26.38	0.2
214.6	15			13.8		5	5.80	7.20	13.80	26.19	33.51	32.69	30.49	28.28	26.36	0.2
224.2	15	10	12.3	12.3	Not OK	6	5.21	6.13	11.31	22.94	31.24	31.20	29.45	27.52	25.77	0.2
224.6	12			12.3	Not OK	6	5.18	6.09	11.22	22.82	31.15	31.14	29.40	27.49	25.75	0.2
244.2	12	20	30.7	10.0	Not OK	7	4.45	4.83	7.86	17.51	26.97	28.28	27.37	25.97	24.57	0.2
244.6	9			9.9	Not OK	7	4.43	4.81	7.80	17.42	26.89	28.22	27.33	25.94	24.55	0.2
279.2	9	35	47.0	7.0	Not OK	7	3.81	3.89	5.01	11.28	20.91	23.80	24.05	23.44	22.58	0.2
279.6	6			6.9	Not OK	7	3.79	3.88	4.99	11.23	20.85	23.75	24.02	23.41	22.56	0.2
304.2	6	115	140.5	1.0	Not OK	9	3.20	3.20	3.23	4.30	9.74	13.80	15.67	16.79	17.10	0.2
304.9	0			1.0	Not OK	9	3.14	3.17	3.22	4.28	9.69	13.75	15.63	16.75	17.07	0.2
418.0	0			0.0		9	2.05	2.24	2.55	3.53	8.30	12.28	14.51	15.82	16.10	0.2

Annex 3k. P_{FB} and stop times for 85 msw for 45, 60, 75, 90 and 120 min - 88% He/12% O₂

Time	Depth	Interval Time	Est. Stop time	Safe Deco Depth	Status	Comp #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	He
							5	10	20	40	80	120	160	200	240	
85 msw for 75min, 88% He/12% O ₂																
0.0	0			-6.3		6	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	0.88
10.7	85			12.4		1	44.73	30.85	21.14	15.34	12.17	11.07	10.51	10.17	9.95	0.88
150.0	85	150		49.4		4	83.60	83.60	83.10	77.50	62.24	51.17	43.64	38.30	34.35	0.88
154.7	48	4.7		48.7	Not OK	4	74.91	78.80	80.65	78.67	82.43	51.59	44.10	38.78	34.79	0.88
164.7	48	10	11.1	45.3	Not OK	4	57.01	64.91	71.97	72.59	81.48	51.58	44.40	39.18	35.25	0.88
165.1	45			45.2	Not OK	4	56.60	64.49	71.68	72.43	81.44	51.56	44.40	39.19	35.26	0.88
174.7	45	10	10.1	42.1	Not OK	4	50.57	56.67	65.08	68.75	80.40	51.38	44.57	39.49	35.62	0.88
175.1	42			42.0		4	50.37	56.40	64.82	68.59	80.35	51.37	44.57	39.50	35.64	0.88
184.7	42	10	9.9	39.1		4	48.08	51.23	59.43	65.09	78.19	51.07	44.62	39.71	35.91	0.88
185.1	39			39.0		4	46.83	51.04	59.22	64.95	78.13	51.05	44.62	39.71	35.92	0.88
194.7	39	10	10.3	36.2	Not OK	4	44.10	47.19	54.68	61.60	77.86	50.62	44.56	39.82	36.12	0.88
195.1	36			36.1	Not OK	4	43.96	47.04	54.48	61.47	77.80	50.60	44.55	39.83	36.13	0.88
204.7	36	10	11.1	33.4	Not OK	4	41.40	43.85	50.52	58.25	76.42	50.08	44.39	39.85	36.24	0.88
205.1	33			33.3	Not OK	4	41.27	43.72	50.38	58.12	76.36	50.03	44.38	39.85	36.25	0.88
219.7	33	15	23.1	31.0	Not OK	5	38.29	39.98	45.39	53.58	74.16	49.05	43.98	39.75	36.31	0.88
220.1	30			30.9	Not OK	5	38.18	39.88	45.28	53.46	74.09	49.02	43.96	39.74	36.31	0.88
239.7	30	20	12.4	24.9		5	9.99	16.19	26.89	40.37	46.89	44.62	41.03	37.66	34.75	0.20
240.4	24			24.7	Not OK	5	9.73	15.74	26.39	39.94	46.64	44.46	40.92	37.58	34.70	0.20
249.7	24	10	13.7	22.1	Not OK	5	7.81	11.51	21.02	35.04	43.57	42.50	39.58	36.81	33.96	0.20
250.1	21			22.0	Not OK	5	7.55	11.37	20.82	34.84	43.44	42.42	39.53	36.56	33.93	0.20
264.7	21	15	24.3	19.2	Not OK	6	6.38	8.08	15.01	28.44	39.02	39.49	37.48	35.07	32.78	0.20
265.1	18			19.2	Not OK	6	6.35	8.02	14.89	28.28	38.90	39.41	37.43	35.03	32.75	0.20
289.7	18	25	35.5	16.2	Not OK	7	5.62	6.04	9.58	20.41	32.51	34.93	34.21	32.62	30.89	0.20
290.1	15			16.2	Not OK	7	5.60	6.02	9.50	20.31	32.41	34.87	34.16	32.58	30.86	0.20
324.7	15	35	39.3	12.5	Not OK	7	5.00	5.09	6.38	13.40	25.31	29.48	30.10	29.47	28.40	0.20
325.1	12			12.4	Not OK	7	4.99	5.08	6.33	13.34	25.24	29.40	30.06	29.43	28.37	0.20
354.7	12	40	50.9	9.7	Not OK	9	4.40	4.44	4.89	8.90	18.19	24.29	28.01	26.22	25.78	0.20
365.1	9			9.7	Not OK	9	4.38	4.43	4.88	8.87	18.14	24.24	25.98	26.19	25.78	0.20
414.7	9	50	63.1	6.7	Not OK	9	3.80	3.82	3.99	5.95	13.78	19.15	21.68	22.66	22.83	0.20
415.1	6			6.7	Not OK	9	3.78	3.81	3.99	5.93	13.74	19.11	21.68	22.63	22.80	0.20
539.7	6	125	145.0	0.8	Not OK	9	3.20	3.20	3.21	3.52	6.78	10.95	13.96	15.82	16.88	0.20
540.4	0			0.8	Not OK	9	3.14	3.17	3.19	3.50	6.76	10.91	13.92	15.78	16.85	0.20
558.4	0		18.0	0.0		9	2.09	2.34	2.64	3.10	6.07	10.03	13.03	14.95	16.10	0.20
85 msw for 90 min, 88% He/12% O ₂																
0.0	0			-6.3		6	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	0.88
10.7	85			12.4		1	44.73	30.85	21.14	15.34	12.17	11.07	10.51	10.17	9.95	0.88
180.0	85	180		51.5		4	83.60	83.60	83.42	79.97	67.13	56.33	48.51	42.77	38.44	0.88
184.3	51	4.3		50.8		4	76.21	79.55	81.32	79.14	87.18	56.62	48.87	43.15	38.80	0.88
194.3	51	10	8.2	47.4		4	59.31	66.61	73.22	75.09	86.05	56.46	49.07	43.51	39.23	0.88
194.7	48			47.3		4	58.92	66.22	72.93	74.83	86.01	56.45	49.08	43.52	39.24	0.88
204.3	48	10	7.0	44.2		4	53.12	58.84	66.74	71.27	84.81	56.15	49.18	43.76	39.56	0.88
204.7	45			44.1		4	52.93	58.59	66.50	71.12	84.76	56.14	49.16	43.77	39.58	0.88
214.3	45	10	6.8	41.2		4	49.80	53.64	61.38	67.63	83.45	55.72	49.13	43.92	39.82	0.88
214.7	42			41.1		4	49.45	53.45	61.18	67.49	83.39	55.70	49.12	43.93	39.82	0.88
224.3	42	10	7.1	38.3		4	46.73	49.71	56.81	64.16	81.99	55.16	48.99	43.99	39.99	0.88
224.7	39			38.2		4	46.60	49.58	56.64	64.02	81.92	55.14	48.98	43.99	39.99	0.88
244.3	39	20	11.2	35.0		5	43.35	44.78	49.98	58.00	76.99	53.85	48.50	43.93	40.16	0.88
244.7	36			34.9		5	43.25	44.69	49.88	57.89	76.93	53.82	48.49	43.93	40.17	0.88
264.3	36	20	15.6	32.5		5	40.66	41.56	45.24	52.88	76.05	52.39	47.84	43.70	40.18	0.88
264.7	33			32.5		5	40.57	41.49	45.15	52.78	75.99	52.38	47.82	43.69	40.18	0.88
284.3	33	20	20.8	30.1	Not OK	5	38.02	38.78	41.55	48.48	63.15	50.81	47.01	43.31	40.05	0.88
284.7	30			30.1	Not OK	5	37.93	38.71	41.47	48.39	63.09	50.79	46.99	43.30	40.05	0.88
304.3	30	20	9.9	24.9		7	9.98	15.89	24.98	36.76	46.05	46.19	43.81	40.98	38.28	0.20
304.7	27			24.9		7	9.85	15.68	24.73	36.56	45.91	46.11	43.75	40.93	38.25	0.20
324.3	27	20	6.2	22.2		7	7.56	9.53	16.19	28.16	39.90	41.98	40.79	38.73	36.55	0.20
324.7	24			22.1		7	7.53	9.46	16.08	28.01	39.79	41.88	40.73	38.69	36.52	0.20
344.3	24	20	8.6	19.6		7	6.85	7.48	11.50	21.91	34.63	38.13	37.97	36.59	34.88	0.20
344.7	21			19.6		7	6.83	7.46	11.43	21.80	34.54	38.05	37.82	36.55	34.85	0.20
364.3	21	20	12.9	17.2		7	6.24	6.52	8.85	17.31	30.11	34.64	35.33	34.56	33.27	0.20
364.7	18			17.2		7	6.22	6.50	8.81	17.23	30.03	34.58	35.28	34.52	33.24	0.20
384.3	18	20	27.9	15.6	Not OK	9	5.64	5.83	7.23	13.88	28.21	31.49	32.87	32.62	31.72	0.20
384.7	15			15.6	Not OK	9	5.62	5.82	7.20	13.82	28.14	31.42	32.82	32.58	31.69	0.20
424.3	15	40	50.0	12.7	Not OK	9	5.00	5.05	5.56	9.44	20.00	26.01	28.43	29.04	28.80	0.20
424.7	12			12.7	Not OK	9	4.98	5.04	5.55	9.41	19.95	25.97	28.39	29.01	28.78	0.20
474.3	12	50	56.6	9.4	Not OK	9	4.40	4.42	4.61	6.52	14.52	20.59	23.75	25.12	25.52	0.20
474.7	9			9.4	Not OK	9	4.38	4.41	4.60	6.50	14.48	20.56	23.72	25.09	25.50	0.20
524.3	9	50	59.0	6.5	Not OK	9	3.80	3.82	3.94	4.94	10.75	16.38	19.87	21.73	22.60	0.20
524.7	6			6.5	Not OK	9	3.78	3.81	3.94	4.93	10.72	16.35	19.84	21.71	22.58	0.20
649.3	6	125	141.0	0.6	Not OK	9	3.20	3.20	3.21	3.40	5.76	9.60	12.90	15.22	16.72	0.20
650.0	0			0.6	Not OK	9	3.14	3.17	3.19	3.39	5.74	9.57	12.87	15.18	16.69	0.20
664.3	0		14.3	0.0		9	2.16	2.43	2.73	3.08	5.30	8.97	12.21	14.55	16.10	0.20

第4章 標準減圧理論概観

1. 標準減圧理論の概観と RGBM モデル

ここでは、RGBM モデルの位置づけとともに、現代の諸減圧理論の概観を行う。これは Winke 氏論文中の内容に筆者が加筆したものである。

1) これまでの減圧モデルにはバルク減圧モデル (BDM)、複数組織モデル (MTM)、温度動態的モデル (TM)、浸透度可変モデル (VPM)、気泡勾配縮小モデル (RBGM)、組織気泡拡散モデル (TBDM) などが大まかに分けて存在している。さらに、全てのモデルの減圧症リスクを評価に適用できる確率論的モデルがある。

2) バルク減圧モデル (BDM) は全ての体組織を一つとして考え、Halden 方程式を適用するもっとも原始的なモデルである。

3) 複数組織モデル (MTM) は、これまで一般的に用いられてきた、各半飽和時間組織を設定し、組織臨界値である M 値を用いて評価し、停止圧、停止時間等を決める最も一般的なモデルである。半飽和時間組織の設定及び M 値の設定でモデルの特性が決まる。このモデルの問題点は、溶解型ガスモデルをベースにしているため、溶解-拡散、そして気泡形成-励起-崩壊-膨張といった減圧症に密接に関係する要素が考慮されていない点である。つまり環境の呼吸気体と組織内溶解ガスのことだけが考慮されてきた。また臨界を評価する M 値もリニアなものであるため、高圧側、低圧側で偏りが出る点である。Buhlman の ZHL-16 モデルは、高地潜水をベースにし、たくさんの臨床例に基づいて補正值について丁寧な配慮を行っていた。そのために旧タイプのモデルとしては完成度が高く、広く普及したと思われる。

4) 浸透度可変モデル (VPM) は、気泡の存在をベースにした、浸透と拡散の双方向のガス搬送をベースにしたモデルである。つまりただ臨界圧を越えないようにするのではなく、気泡形成-励起-崩壊-膨張といった現象を抑えるように、超過気泡数×飽和勾配=一定に維持される。

5) 気泡勾配縮小モデル (RBGM) は基本的な考え方は VPM モデルと同等と考えられる。組織内分圧と気泡内圧力 (+ α 気泡の膜の持つ表面抵抗) を考慮して、その間の相互ガス交換を考え、常に気泡が縮小し気体が血中に溶解した遊離層へ向かう圧力勾配ができる

ような状況に減圧過程を調整する考え方である。これより、結果として潜降／浮上速度の低速化とディープストップの設定が生まれた。また Winke は臨界圧である M 値つまり飽和曲線の一般式を分圧値計算と同じく指数関数として定義したため、高圧／低圧の極限側でも自然な振る舞いをする。

この理論の数式的要点は以下のようである

飽和曲線の一般式は以下の通りである。つまり許容できる泡の超過 Λ そして勾配 G と言う状態相を制約する組合せからなる積分式である。

$$\int_0^{\infty} \Lambda G dt \leq \alpha V \quad (A)$$

V は相気積、 α は時間 t の定数、 Λ は泡の余剰、とすると以下の式の形をとる

$$\Lambda = N\beta \int_0^{\infty} \exp(-\beta r) dr \propto 1 - \exp(-\beta r) \quad (B)$$

飽和暴露によって励起された核の半径を r とし、 N を泡の総数とし、 β を規模の定数、 r_i を初期の励起半径、 P_i 初期圧力、 r を励起半径、 P を高い圧力への加圧とすると、

$$\frac{1}{r} - \frac{1}{r_i} = \kappa(P - P_i) \quad (C)$$

6) 確率論的評価モデルは、全てのモデルについてその減圧症リスクを評価できる。基本的にはあるプロファイルを用いたときの減圧症リスク分布を二項分布と仮定し、その実データ分布へ最も当てはまる、もっともらしい値＝尤度を最大化した近似曲線を考えたときのリスク確率を減圧プロファイルの評価として提示する。これは少ないサンプル数でも、より大きな母集団を推定できるが、評価の信頼性を上げるためには、実際の減圧症発生データのサンプル数が必要である。また逆に多少のリスクを許容して、減圧設定の自由度を調整することも可能である。実際 RBGM モデルは、この確率的統計論に基づくフィードバックが行われているようである。

実際の適用手順は文中にあるように

。

①減圧リスクと確率論モデルの指標の構築あるいは選択をする。

- ②なるべく多くの潜水、特に暴露時間、深さ環境要素が似たものについて、評価する。
- ③使えるデータがないときは限られた試行で行う。
- ④最大尤度を用いてモデルにデータを適合させる。
- ⑤許容可能な減圧症罹患率を用いて、適切なスケジュールを構築する。
- ⑥公開した後、最終調整と検証のために設定の統計値を修正する。

この理論の数式的要点は次のようになる。これはRBGMモデルを適用した例である。減圧症発生確率 q は暴露時間を通じた指数的なリスクの積分という形をとる、

$$q(\kappa, \tau) = \exp\left[-\int_0^{\tau} \zeta(x, \tau, t') dt'\right] \quad (E)$$

$$\zeta(\kappa, \tau, t') = \kappa \frac{p(t') - p_a}{p_a} \quad (F)$$

尤度最大化によって決まる定数 κ 、 p_a 環境圧、 $p(t')$ は半飽和時間 τ に対する瞬間的圧力。 τ は、暴露データの任意の組織と一致し、最大化プロセスを通して決まる。

$$\zeta(\kappa, \xi, \tau, t') = \kappa \Lambda G(t') \quad (G)$$

$$\Lambda = \left[1 - \frac{r}{\xi}\right] \quad (H)$$

Λ は許容できる超過気泡、 r は気泡半径、 G は気泡の拡散勾配(溶解 - 遊離)、 κ 、 ξ はデータの最大化に適合する定数。他のリスク確率は組織比率である

$$\zeta(\kappa, \tau, t') = \kappa \frac{p(t')}{p_a}$$

2. ビュールマン ZH-L16 モデル

2-1 理論の概観

ビュールマン ZH-L16 モデルは、以下の特徴を持っている。

- 1) ホールデン理論の微分方程式をベースにしなが、窒素で5分から635分まで、ヘリウムで1.5分から239.6分までの、それぞれ16の半飽和組織を持っている。つまり前述の複数組織モデル (MTM) に該当する。それにより、Deep Stop とより安全な減圧停止時間の確保が両立されている。

- 2) M 値を a 値、B 値に換算することで、窒素、ヘリウムの混合気体の分圧計算をシミュレートできる。
- 3) ホールデン理論をベースにしながら、「減圧可能な次の停止圧」を求める計算方式が標準となっている。
- 4) 高山の湖での潜水など、高高度の潜水を前提にした理論であるため、通常海面のみならず多様な初期分圧からの計算が可能になっている。
- 5) また初期分圧(大気圧)から水蒸気圧を差し引いて計算する理論となっている。

以降の節にその内容を具体的に示した、論文(筆者邦訳)を何点か挙げる。なおビュールマン自身による原典としては

“Buhlmann, AA. 1984. Decompression-Decompression Sickness. Berlin: Springer-Verlag.”

“Buhlmann, AA. 1995. Tauchmedizin. Berlin: Springer-Verlag.”

が存在するが、前者1984年版は、英語約版が絶版であり、後者1995年版はドイツ語版しか存在しないため、このような英語圏の第三者による理論の詳解論文によらざるを得なかったことを述べておく。

2-2 Sモリソン論文訳

DIY DECOMPRESSION (減圧法のセルフビルド)

Stuart Morison

ほとんどのダイバーにとって、ダイブコンピューターや減圧表やPCが作り出す減圧情報はアインシュタインのような知性あるいはカバラの秘法のごときのものである。しかし、実のところそれは単純ないくつかの数式の結果に過ぎないものである。

減圧モデルの背後にあるものは非常に複雑である。しかし計算自体はすべてのダイバーにとって実行可能な領域である。減圧モデルは体内で起こっていることの再現ではなく、われわれが死なないためのアウトラインを数学的関数によって吐き出すに過ぎない。そのアルゴリズムとして知られる減圧データを計算する手順は、たくさんのベースタイプがある。

減圧法とは何か？

私たちは水面下で呼吸できないから呼吸ガスが必要である。酸素は不可欠だが、過剰な酸素は深刻な生理学的問題があるし、少な過ぎても生命維持できない。～大変デリケートなバランスがあることを技術潜水者の多くが理解している。酸素は体内で他のガスより「希薄」である必要がある。(つまり、望まれない生理的過程だけでなく、中毒降下を引き起こさないこと)。窒素(空気/ナイトロックス)は最も簡単な選択だが、過剰なヘリウム使用(トライミックス)後の酩酊は避けなければならない。水面下で大気圧より高圧な混合ガスを吸うことが、ある量の不活性ガスの体内組織への溶解を引き起こす。長くて深くてこれ以上不活性ガスが溶解しない。結局のところ～ボトムタイムにかかわらずこれ以上ガスが溶解しない～飽和に達したということである。

水面に戻ったとき、圧力が減じられ、同様に組織中の溶解ガスがあってはならない。ガスの放出とその度合い(減圧速度)がダイバーが減圧症にかかるかどうかを左右する。すべての減圧モデルの内容は水面へどのように減圧するかを教えるものである。

この文章は、ビュールマン ZH-L16 モデルを使って、(読者である)ダイバーが分圧、飽和、不飽和、過飽和の違いや、ホールデンの減圧モデル、半飽和時間、組織、指数関数的減衰や潜水生理学に詳しいと前提して、減圧法の DIY = 「ドゥ・イット・ユアセルフ」を説明する。(したがって) J・リッチマンによる「Deeper Into Diving」のような良い参考書(の併読)を推薦する。ビュールマン ZH-L16 モデルは、一冊の公に出版された書籍にそのアルゴリズムについて必要な情報が集約されているので、最も一般的に使われてきた。同時にそれはよく試験され、信頼性に足るものに見える。

この文章は、コンピューターで計算することを前提にしており、プログラムのベースとなる単純なルーチンを含んでいる。私は、プログラマーでなくても倣えるような、そして簡単にコンピュータ言語に変換できるような、シンプルな英語による説明でルーチ

ンを書いている。これは私が常用しているC言語かビジュアルベーシックによる減圧プログラムに基づいている。

最初から最後まで一つの単位を使うべきである。そして距離というよりも圧力として考えることが重要である。例えば、10mswの深さは水面より10mの距離を意味するのではなく、10m分の水柱の重さを意味する。すべての圧力は同じ単位(barかmsw)で表される。ある大気圧が10mswか1barであらわされるとき、同様に水面での窒素分圧は7.9mswか0.79barとなる。どちらかの単位を使い、両方使うことはしない。

肺の中にある水蒸気が大きな役割をする。空気は79%窒素、21%酸素そして水面上の窒素分圧は0.79bar。だからあなたは肺の中も同じだと考えるだろう、しかし高い湿気のせいで窒素分圧はより低くなる。水蒸気圧(Pw)についての訂正が必要であり、水蒸気分圧(Pw)が環境圧(Pa)から減じられる必要がある。

$$ppN_2 = FN_2 \times (Pa - Pw)$$

$$ppN_2 = 0.79 \times (1 - 0.0567)$$

$$ppN_2 = 0.745\text{bar}$$

もし水面における潜水ならば、環境圧(Pa)は1。もし高地ならば、環境圧(Pa)はより少なく、海拔による。

基本的な考え方は、肉体がTable 1に示される半飽和時間の16の組織によって再現される、これらの組織は、潜水を通して吸収と排出を行う。組織間には相互作用はない。

ステップ1ーモデルの初期化

組織モデルは初期化が必要である。水面で、空気を吸い、潜水を行っていないならば、すべての組織は安定していて、同じ気体を積んでいる。次のような例で、組織の積載気体量はPn(窒素の積載量) , Ph(ヘリウムの積載量) , Pt(気体の総積載量) が再現される。

$$Pn = 0.79 \times (1 - 0.0567) = 0.745\text{bar}$$

このときヘリウムは入っていない

$$Ph = 0$$

したがってその総計は

$$Pt = Pn + Ph$$

$$P_t = 0.745 + 0 = 0.745\text{bar}$$

これが意味するところは、16 組織すべてが最初 0.745bar 積載していることである。最も一般的な間違いはこれらの組織を初期化しないことにある。プログラムのルーティンはこの流れに沿っていく

全 16 組織の初期化

$$P_n = 0.79 * (\text{ATM} - \text{WATERVAPOUR})$$

$$P_h = 0$$

$$P_t = P_n + P_h$$

ATM = 海拔に依存する大気圧, WATERVAPOUR=水蒸気圧 なおプログラムのために 16 の組織の窒素とヘリウムの両方のセットを用意した。

ステップ 2-加圧

次は潜水深度に達する。瞬間的な加圧が前提されるが、深深度の潜水では深さの変化でより多くのガス積載がある。通常に加圧速度は 30m/毎分である。これはシュレイナー方程式と呼ばれる加圧時のガス積載を計算する方程式として知られたものである。

$$P = P_{io} + R(t - 1/k) - [P_{io} - P_o - (R/k)]e^{-kt}$$

P_{io} = 水蒸気圧を減じた初期環境圧

P_o = 初期組織分圧

R = 加圧(減圧)速度 * 気体濃度

t = 区間時間

k = 半飽和定数

e = 自然対数の底

16 組織すべてについてこれを計算しなければならない:

加圧時のガス積載は:

t = 深さ/加圧(減圧)速度

それぞれの組織の積載は、最初に窒素を計算すると

$$P_o = P_n \text{ [スタート時における積載量]}$$

$$P_{io} = (\text{Depth} - \text{WATERVAPOUR}) * f_{N2} \text{ [肺中の窒素濃度]}$$

$$R = \text{加圧(減圧)速度} * \text{肺中の窒素濃度}$$

$$k = \log(2) / \text{[組織の窒素の半飽和時間]}$$

$$P_n = P_{io} + R * (t - (1/k)) - (P_{io} - P_o - (R / k)) * \exp(-k * t)$$

次にヘリウムを計算すると

$$P_o = P_h \text{ [スタート時における積載量]}$$

$$P_{io} = (\text{Depth} - \text{WATERVAPOUR}) * f_{He} \text{ [肺中のヘリウム濃度]}$$

$$R = \text{加圧(減圧)速度} * \text{肺中のヘリウム濃度}$$

$$k = \log(2) / \text{[組織のヘリウムの半飽和時間]}$$

ここで、窒素のヘリウムの濃度はそれぞれ (79%=0.79、25%=0.25, etc) すべての加圧速度はプラス、減圧速度はマイナスである。

ステップ3ー潜水

次に得たいのは、そこで得る実際の潜水の情報である。深さとボトムタイム、ガスの混合比が分かると、上記のシュレイナー方程式の R の項が 0 に、t の項がボトムタイムになる。それともあなたは、「簡略式」として知られるより単純化されたバージョンを使うことも出来る。

$$P = P_o + (P_i - P_o) (1 - 2^{-(t/\text{half-time})})$$

各項の内容は:

$$P = \text{組織の内部分圧(最終)}$$

$$P_o = \text{組織の初期内部分圧}$$

$$P_i = \text{呼気中のガス分圧}$$

$$t = \text{区間時間}$$

half-time=組織の半飽和時間

再びすべての組織について計算を繰り返す:

これらを、水蒸気圧を踏まえた初期圧力を同様に考えて、窒素、ヘリウムそれぞれについて計算する。

(中略)

マルチレベルの潜水は、単純に、減圧臨界を超えないようにすべてのステージを繰り返してゆけばよい。

ステップ 3b-減圧臨界のチェック

減圧臨界は、ダイバーが減圧症のリスクなしに減圧できる最浅深度である。同時に減圧臨界は最初の減圧停止(たいていの場合 3m ステップに約された)を示してくれる。同時に、減圧臨界が 0 かマイナスなら無減圧潜水であるかどうかを示してくれる。

減圧臨界は a, b 係数で計算される。ホールデンモデルは、M 値を用いて、特定の深さで減圧症を生まない最大の気体積載量を再現した。a, b 値はより簡単に使える。それぞれの組織が、窒素ヘリウムそれぞれ a, b 値のペアを持っている。それは Table 2 に挙げてある。A セットはオリジナルなもので実践的ではない、B セットはソフトウェアや減圧表の生成向けであり、C セットはダイブコンピュータを補完するためのものである。

Ceiling = $[(P_n + P_h) - a] * b$ [ceiling is given as an absolute pressure e. g. 2.3bar = 13msw]

P_n は現在の窒素積載量、 P_h は現在のヘリウム積載量。それぞれの組織は異なった減圧臨界があり、深いほうの臨界を越えてはならないと考える。

ヘリウムと窒素のそれぞれの係数率があるが、それはどのように使うのだろうか？ ナイトロックス潜水では窒素を用い、ヘリオックス潜水ではヘリウムを使うとしても、トライミックスではどうするのだろうか？ どちらでもより慎重を期したスケジュールのために窒素を使うことも出来るし、それとも組織中の積載量の比に応じた a, b 値で補完することも出来る。たとえば、組織が窒素 2.65bar、ヘリウム 1.34bar 総計 3.99bar 積んでいるとしたら、窒素が 66%、ヘリウムが 34%である。ここでそれぞれの加重平均で合成された a, b 値を求める。

$$A = [a(n_2) \times P_n + a(\text{he}) \times P_h] / (P_n + P_h)$$

$$B = [b(n_2) \times P_n + b(\text{he}) \times P_h] / (P_n + P_h)$$

a(n2), b(n2) は窒素の a/b 値、 a(he), b(he) はヘリウムの a/b 値

これらにしたがって減圧臨界を計算すると

$$\text{Ascent_Ceiling}[\text{This Tissue}] = ((P_n + P_h) - A) * B$$

16 組織中最も深い減圧臨界を求める

$$\text{Critical Ascent Ceiling} = \text{Highest Value}$$

ステップ 4—最初の減圧停止圧の決定

最初の減圧停止は、減圧臨界を 3 の倍数で丸めたものである。例えば減圧臨界が 11m なら最初の減圧停止は 12m であり、臨界が 19m ならファーストストップは 21m である。

ステップ 4a—無減圧限界の発見

無減圧限界を見つけるためには以下のステップを使う

Step1 モデルの初期化 > Step2 加圧による積載 > Step3 ボトムタイムを 1 分にして設定深さでの混合ガスの積載をシミュレートする > Step4 減圧臨界を求める > 減圧臨界が 0 より大きくなるまでボトムタイムを一分刻みで増やし Step3, 4 を繰り返す

ステップ 5—減圧停止時間の計算

ステップ 4 で最初の減圧停止深度を得る。そこで、停止時間が欲しい。普通停止深度は 3m 間隔です。ここで減圧臨界が次の停止圧になるように（1 分刻みで）Step3, 4 の計算を繰り返していく。例えば、

第一停止が 12m であなたの減圧ガスが EAN50 とする。そこで次の減圧臨界が 9m になるように Step3 を繰り返す、その結果が停止時間である。つまり、4 回繰り返せば 4 分である。9m でも次の減圧臨界が 6m になるように繰り返す、6m なら 3m になるように（最後の停止なら水面における臨界になるように）繰り返す。

プログラムコードは例えば以下のようなものである

```
StopCalc:
```

```
Get FirstStop [As step 4]
```

```
LastStop = [3msw] [or whatever you like]
```

```
For Each Stop From FirstStop to LastStop in 3m steps
```

```
Get DecoGas [do this at every stop]
```

```
StopLength = 0
```

```
Until AscentCeiling = ThisStopDepth - [3msw]
```

```
Do Stage3(Depth=ThisStopDepth, BT = 1min, GasMix = DecoGas)
```

```
StopLength = StopLength + 1
```

```
When this loop has ended then the total stop time = StopLength
```

```
Move up to the next stop depth and repeat until the surface is reached
```

このコードは単純に次の浅い停止圧に到達するため、1分毎の反復を繰り返す。閉鎖回路での呼吸者としてのあなたが、**ユニットの設定点**に基づいて反復計算する必要がある。

これが基本的なことであり、ステップは以下のようである

1. このモデルは海拔(高度)に依存している。
2. 深さと呼吸ガスの組成が決まれば、加圧中にどの程度積み込むか分かる。
3. ボトムタイムが決まれば、滞底中にどの程度積み込むか分かる。
4. **繰り返し潜水なら、3.までの操作を各ステージごとに行う。**
5. 最初の減圧停止圧を計算する。
6. 減圧ガスの把握、そして減圧臨界が3mごとの目標停止圧に至るまで1分毎の計算を繰り返す。その繰り返し回数が停止分数。
7. もし水面へ到達しない場合は、新しい減圧ガスや3m以浅の停止圧がある場合を除き6.を繰り返す。
8. 最後にスケジュールを出力する。

もしあなたが繰り返し潜水をしたいのなら、大気中でのインターバルでの空気呼吸を考慮する必要がある。次の潜水に向けて、ステップ1ははずす。**なぜなら、空気中でのインターバルを終えて組織が積み込んでいるものこそが初期値だからである。**私が最初に書いた減圧ソフトは、150行の説明を伴っているが2時間ほどで書き上げた。初歩的な描画を伴うプログラムは大幅に時間がかかり、オリジナルバージョンの「XS」は完成に3ヶ月あまりかかった。

安全要素と慎重さ

よく言われることだが、一般的な調整されていないビュールマンアルゴリズムは実際的な潜水計画にとって十分に慎重だとは言えない。(したがって)いくつかの安全性の要素を加味する方法がある。