

סכסוכים ובלוקצ'יין: זירה חדשה ליישוב ולמניעה של סכסוכים באופן מקוון

מאת

ארנה רבינוביץ-עיני*

המאמר עוסק בפער שבין הבטחתה של טכנולוגיית הבלוקצ'יין לסביבה בטוחה וודאית לבין מציאות רווית סכסוכים בסביבה זו, בלי שיהיו קיימים הליכים אפקטיביים להתמודדות עימם. טכנולוגיית הבלוקצ'יין נועדה ליצור סביבה אמينة, שבה ניתן לבצע עסקה בטוחה שאכיפתה ודאית. עם זאת הניסיון מראה כי תחום החוזים החכמים והמטבעות הקריפטוגרפיים יודע לא פעם הונאות בסדרי גודל עצומים, אשר גורמות לנזקים כלכליים אדירים. כמו כן, מתלוות לשימוש בטכנולוגיה זו בעיות מגוונות, כגון סכסוכים חוזיים הנובעים מחוסר הבנה בין צדדים לעסקה, ממחלוקת פרשנויות לחוזה חכם, מכשלים אנושיים, מטעויות בתרגום ההסכמות לשפת תוכנה ועוד.

בשל אופיים של הסכסוכים בתחום הבלוקצ'יין, המתאפייין בעסקאות מהירות בין גורמים זרים זה לזה ומרוחקים זה מזה ואף אנונימיים, התגבשה ההבנה שהאפיקים המסורתיים הקיימים לפתרון סכסוכים אינם מספקים מענה הולם לתחום זה. בתי המשפט וההליכים החלופיים, שמצריכים מפגש פרונטלי והליכים ממושכים, אינם חלופה מתאימה.

ההכרה שיש לתת מענה לבעיות ולסכסוכים שצומחים בסביבת הבלוקצ'יין, בעיקר בתחום החוזים החכמים, הביאה לצמיחת הליכים מקוונים ליישוב סכסוכים, אשר יכולים ליישב ואף למנוע באופן אמין ויעיל קונפליקטים

* פרופסור-מן המניין, הפקולטה למשפטים, אוניברסיטת חיפה. תודה מקרב לב לאיגוד האינטרנט הישראלי, שהתמיכה שלו בכתיבת נייר עמדה בנושא היא שאפשרה את העיסוק בתחום זה. תודתי נתונה גם לצוות המחקר בתחום הבלוקצ'יין בפקולטה למשפטים באוניברסיטת חיפה על התובנות החשובות, ולחבריו וחברותיו של כתב העת **דין ודברים** על הערות מצוינות ששיפרו את המאמר. לבסוף, תודה גדולה לעוזרי המחקר ועוזרות המחקר הנפלאים, שסייעו רבות בשלבים השונים של כתיבת מאמר זה ושל הפרויקטים שקדמו לו – בר לור, נוי וידה, טל תמש ומיתר בן-אבן. מאמר זה מבוסס בחלקו על מאמר משותף עם פרופסור איתן קאטש: Orna Rabinovich-Einy & Ethan Katsh, "Blockchain: Blockchain and the Inevitability of Disputes: The Role for Online Dispute Resolution", *J. of Disp. Resol.* (2019) 47.

בסביבה זו ללא צורך במפגש פרונטלי. מדובר בהליכים ייעודיים לסביבת הבלוקצ'יין, אשר מתקיימים על רשת האינטרנט ומותאמים למאפייני הסכסוכים, לצדדים לעסקה ולסביבה הייחודית שבה התקשורת היא ביזורית, גלובלית, ועל פי רוב אנונימית.

המאמר עומד על מאפייני היסוד של טכנולוגיית הבלוקצ'יין ומסביר מדוע הייתה ציפייה לסביבה נטולת סכסוכים, ציפייה אשר התבדתה עד מהרה. המאמר מנתח את סוגי הסכסוכים המתעוררים בסביבת הבלוקצ'יין ועומד על הסיבות שבגללן מקשים מאפייני הבלוקצ'יין על התמודדות אפקטיבית עם הסכסוכים באפיקים המסורתיים, המושתתים על מפגשים פנים אל פנים בסביבה הפיזית. המאמר מציג את היישומים שקיימים ושמפותחים בימים אלה ליישוב סכסוכים באופן מקוון בהקשר של חוזים חכמים, פיתוחים הנשענים על ההתפתחויות בתחום של יישוב סכסוכים מקוון ובתחום של תכנון מערכות יישוב סכסוכים. המאמר עומד גם על החסמים התרבותיים והמשפטיים העומדים בפני התפשטותם ואימוצם של הליכים מקוונים בתחום החוזים החכמים. לבסוף מציג המאמר מתווה לחיזוק השימוש בהליכים מקוונים ליישוב סכסוכים בסביבת הבלוקצ'יין ולהבטחת קיומו של היצע איכותי של הליכים כאלה.

א. הקדמה. ב. בלוקצ'יין, חוזים חכמים וסכסוכים; 1. בלוקצ'יין: רקע והתפתחות; 2. עקרונות ומאפייני יסוד; i. ביזוריות; ii. אי־הדירות; iii. אנונימיות; 3. סדקים באמון ובוודאות: סכסוכים בסביבת הבלוקצ'יין. ג. היישומים הקיימים בתחום – ODR לבלוקצ'יין; 1. כללי: הליכים מקוונים ליישוב סכסוכים; 2. תכנון מערכות יישוב סכסוכים ו־ODR; 3. מיזמי ODR לסכסוכים בחוזים חכמים; i. המושתתים על מיקור המונים; ii. הליכי ODR המתבססים על בורות מקוונות; iii. מערכת ODR מדורגת רב־הליכית; 4. סיכום עד כאן. ד. חסמים לאימוץ ODR בסביבת הבלוקצ'יין; 1. חסמים תרבותיים; 2. חסמים משפטיים; 3. חסמים טכנולוגיים: האם מדובר בשנות התשעים מחדש? ה. סיכום ומבט לעתיד.

א. הקדמה

מאמר זה עוסק בפער שבין ההבטחה של טכנולוגיית הבלוקצ'יין לסביבה בטוחה שמספקת ודאות לבין מציאות רווית קונפליקטים ובעיות בסביבה זו, בלי שיהיו קיימים הליכים אפקטיביים להתמודדות עם סכסוכים המתעוררים בה. חסידי הבלוקצ'יין טוענים שמדובר ב"אינטרנט החדש"¹, יישום אשר משנה את הדרך שבה אנחנו מבצעים

1 Mark Fenwick, Wulf A. Kaal & Erik P.M. Vermeulen, "Legal Education in the Blockchain Revolution", 20 *Vand. J. Ent. & Tech. L.* (2017) 351; Rich Daly, "Blockchain: Wall Street's Most Game-Changing Technology Advance Since the

עסקאות, ובכך למתקשרים באמצעות הבלוקצ'יין צפויה עסקה בטוחה ואמינה, שהאכיפה שלה ודאית.² באותה נשימה ובתכיפות מעוררת חשש אנו שומעים על הונאות בסדר גודל עצום בתחום המטבעות הקריפטוגרפיים, אשר גורמות לנזקים כלכליים אדירים בהיקפים של מיליוני דולרים.³ לצד הונאות ענק אלו מתלוות לשימוש בטכנולוגיה זו בעיות נוספות, דוגמת סכסוכים חוזיים, הנובעים מחוסר הבנה בין הצדדים לעסקה, ממחלוקות פרשניות לחוזה חכם או מכשלים אנושיים כמו אובדן הסיסמה לארנק דיגיטלי והיעדר יכולת לשחזר אותה.⁴ אופיים של הסכסוכים – העובדה שהם מתעוררים בין צדדים זרים אלה לאלה ומרוחקים אלה מאלה כאשר קצב עשיית העסקאות מהיר וערכן נתון לתנודתיות גבוהה – הופכים את בתי המשפט ואת ההליכים החלופיים ללא רלוונטיים, שכן אלו מצריכים מפגש פנים אל פנים על פני תקופה ממושכת ויתקשו לספק תרופה מתאימה.⁵

הניסיון מלמד שכל שימוש נרחב של בני אדם בטכנולוגיה חדשה ומורכבת כרוך בהיווצרות סכסוכים⁶ ומצריך פיתוח של אפיקים ליישוב סכסוכים שהם מותאמי-הקשר.⁷ המצב בבלוקצ'יין מזכיר את זה ששרר בשנות התשעים המוקדמות, עם התפשטות השימוש באינטרנט, כאשר המסחר המקוון החל לצבור תאוצה. בשנים הראשונות נתפסו הסכסוכים שנוצרו במהלך המסחר המקוון כסיכון הכרחי ושולי יחסית, ומרבית הצדדים

218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

שניזוקו זכו לפיצוי נמוך יחסית, אם בכלל.⁸ עם הזמן התברר לכול שהאפיקים שהיו קיימים עד לאותה עת להתמודדות עם סכסוכים – הליכים משפטיים וחלופות דוגמת משא ומתן, גישור או בוררות שדרשו כולם מפגש פנים אל פנים – לא יכלו עוד לתת מענה מספק בסביבה של סחר מקוון. לצד הגידול בסחר המקוון והחיבור בין גורמים מרוחקים אלה ולא מוכרים אלה לאלה במסגרת עסקאות גלובליות תפח גם היקף הסכסוכים. בשל התפתחויות אלה החלה לחלחל ההבנה שנדרשת הטמעה של אפיקים ייעודיים לטיפול בסכסוכים כדי לחזק את האמון בסחר המקוון ולעודד עסקאות בזירה זו.⁹ מאפייני סביבה זו – ריבוי סכסוכים שנסבו רובם ככולם על סכומים כספיים נמוכים והתעוררו בין זרים מרוחקים אלה מאלה – הביאו לפיתוחם של הליכים מסוג חדש, שהתקיימו על גבי רשת האינטרנט וזכו לכינוי "יישוב סכסוכים מקוון" (Online Dispute Resolution – ODR).¹⁰

בשנים האחרונות הולכת וגוברת ההכרה בצורך לתת מענה לבעיות ולסכסוכים שצומחים בסביבת הבלוקצ'יין, בעיקר בתחום החוזים החכמים. בתי המשפט והליכים חלופיים סטנדרטיים מתקשים לספק מענה מהיר, אמין, מקצועי ונגיש לבעיות דוגמת שגיאות בתכנות, אי-הסכמה בנוגע לאיכות הביצוע על פי החוזה, טענות להגנות חוזיות או סכסוכים הנובעים מתנודות קיצוניות בערכם של מטבעות קריפטוגרפיים.¹¹ לשם התמודדות עם סכסוכים המתעוררים במסגרת חוזים חכמים החלו לצמוח הליכים מקוונים ליישוב סכסוכים, אשר יכולים ליישב ואף למנוע באופן אמין ויעיל קונפליקטים בסביבה זו ללא צורך במפגש פנים אל פנים. הליכים אלה הם ייעודיים לסביבת הבלוקצ'יין ומותאמים למאפייני הסכסוכים, הצדדים לעסקה והסביבה הייחודית שבה התקשורת היא ביזורית, גלובלית, בין זרים ולרוב אנונימית.¹² בחלק הבא מופיע הסבר קצר על טכנולוגיית הבלוקצ'יין. היכרות עם הרקע לצמיחת הבלוקצ'יין ועם מאפייני הטכנולוגיה מאפשרת להבין מדוע הייתה ציפייה שסביבה זו תהיה נטולת סכסוכים. בשל העובדה שציפייה זו התבדתה, אבחן אילו סכסוכים התעוררו בסביבה זו ומדוע מאפייני הבלוקצ'יין מקשים על ההתמודדות עם הסכסוכים באפיקים מסורתיים המתקיימים פנים אל פנים.

8 Aaron Wright and Primavera De Filippi, "Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia" (March 10, 2015) 1, pp. 48–49. <https://bit.ly/3qqJvzi>

9 שם, בעמ' 48–50.

10 Ethan Katsh & Janet Rifkin, *Online Dispute Resolution: Resolving Conflicts In Cyberspace* (2001)

11 Amy J. Schmitz, *Smart Contract Dispute Resolution* (הרצאה במסגרת פורום סייבר בנושא: Blockchain Forum: Dispute Resolution and Blockchain, אוניברסיטת חיפה, 3.4.2019). ניתן לצפייה באתר: <https://bit.ly/3mICCbo>; Schmitz & Rule (לעיל, הערה 5) בעמ' 104.

12 ראו פרק ג להלן.

המאמר יפתח בחלק ב בהצגה של סביבת הבלוקצ'יין – מאפייניה, עקרונות היסוד שלה והשפעתם על צמיחתם של סכסוכים והיכולת להתמודד עימם בעילות ובהגנות. ספציפית יציג חלק זה את המתח המובנה בין מאפייני היסוד של ביזוריות, אי-הדירות ואנונימיות לבין הצורך באמון ובוודאות, מצב דברים שמהווה כר פורה לצמיחת סכסוכים ובעיות מצד אחד ומקשה על מתן מענה מובנה לסכסוכים מן הצד האחר. חלק ג יציג את היישומים שקיימים ושמפותחים בימים אלה ליישוב סכסוכים באופן מקוון בהקשר של חוזים חכמים, פיתוחים הנשענים על ההתפתחויות בתחום של יישוב סכסוכים מקוון ובתחום של תכנון מערכות יישוב סכסוכים. בחלק ד יעמוד המאמר על החסמים השונים העומדים בפני התפשטותם ואימוצם הרחב של הליכים מקוונים בתחום החוזים החכמים, חסמים הפועלים הן במישור התרבותי והן במישור המשפטי. חלק ה יסכם ויציע מבט לעתיד הן באשר לדרכים לחיזוק השימוש בהליכים מקוונים ליישוב סכסוכים בסביבת הבלוקצ'יין והן באשר להבטחת קיומו של היצע איכותי של הליכים כאלה.

ב. בלוקצ'יין, חוזים חכמים וסכסוכים

1. בלוקצ'יין: רקע והתפתחות

כאשר סוקרים את ההיסטוריה ואת ההתפתחות של הבלוקצ'יין, הנפקת הביטקוין לפני כעשור היה ללא ספק רגע מפתח. אף על פי שפותח לא מזמן, הביטקוין מבוסס על רעיונות קודמים שצמחו באקדמיה עוד בתחילת שנות התשעים,¹³ אך שנים מספר חלפו בטרם יצאה לשוק גרסה בוגרת ובשלה. ההבשלה נבעה לא רק מההתקדמות הטכנולוגית אלא גם מהתפתחויות חברתיות-כלכליות ובעיקר המיתון ב-2008 וחוסר האמון הגובר במוסדות הפיננסיים הקלאסיים ובמתווכים מסורתיים אחרים.¹⁴ ב-2009 פרסם גורם בשם סאטושי נאקאמוטו (שזהותו אינה ידועה עד היום) את התשקיף (White Paper) שייסד את ביטקוין.¹⁵ התשקיף תיאר מטבע מבוזר בסביבה גלובלית שזוכה לאמון המשתתפים בו בלא צורך במוסדות המסורתיים שהתרגלנו לראות בהם רכיב חיוני בהצמחת אמון במכשירים פיננסיים.¹⁶

Leslie Lamport, "The Part-Time Parliament", 16 *ACM Transactions on Comput. Sys.* 133–137 (1998).

Kurt Fanning & David P. Centers, "Blockchain and Its Coming Impact on Financial Services", 27 *J. Corp. Acct. & Fin.* (2016) 53, p. 54

Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, Bitcoin, 2009 <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

שם, בעמ' 1–2.

האתגר שבהנפקת מטבע הביטקוין היה ליצור מאגר מידע מבוזר על עסקאות אשר כל אחד יכול להיכנס אליו, להוסיף לו מידע ולהפיץ אותו אגב הבטחתן של מהימנות הרישום במאגר וזהות המשתתפים בו.¹⁷ מייסד הביטקוין התמודד עם אתגרים אלו באמצעות רישום העסקאות הפיננסיות ברשימות (Ledgers) שהן שקופות לציבור וניתנות לשינוי, ועם זאת מוגנות מפני שגיאות וזיופים. מבנה הביטקוין מושתת על תמהיל ייחודי של תמריצים וכללים לשחקנים הפועלים במסגרתו לצד טכנולוגיות הצפנה מתקדמות, וכל אלה פועלים במשולב להבטיח את מהימנות הרישום ואת אמון המשתמשים בו.

מחזיקי ביטקוין המעוניינים לבצע עסקאות משתמשים במפתח פרטי מוצפן, שמאמת את זהותם ומאפשר להוסיף עסקאות שבוצעו (הנקראות "בלוקים") לרשומה הציבורית.¹⁸ לאחר ביצוע עסקה "כורים" (Miners) מוודאים – באמצעות פתרון Hash Puzzle, שהוא פונקצייה קריפטוגרפית מבוססת-אלגוריתם – שהעסקה אכן בוצעה.¹⁹ "פאזל" כזה אשר נפתר בידי אחד הכורים ומאמת בידי השאר נוסף לרשימה כבלוק חדש והוא "עסקה מאומתת", פרקטיקה המכונה Proof of Work, או בקיצור PoW.²⁰ פתרון פאזל, כלומר אימות עסקה, נמשך כעשר דקות. פרקטיקה זו משרתת שתי מטרות: ראשית, כורים מתומרצים לעבוד, שכן הם מתוגמלים בביטקוין על כל עסקה שאימתו.²¹ עם זאת כיוון שאימות עסקה כרוך בצריכה גבוהה של חשמל ואנרגייה, הדבר יוצר חסם שמרתיע מפני שימוש לרעה ותורם למהימנות הרישום;²² שנית, פתרון ה"חידה" מאמת שהמידע המדווח בעסקה שלם ואמין ולא הותקף או שונה בידי גורמים עוינים.²³ לאחר אימות עסקה בפתרון החידה כורים אחרים מוודאים אותה, ולאחר אישורם הבלוק מצטרף לשרשרת הבלוקים הקודמים ונאגר ב-Nodes – מחשבים מבוזרים ששומרים את כלל הרשימות שאומתו זה מכבר.²⁴ כיוון שיש כמה מחשבים שמקבלים מידע מהכורים השונים בזמנים שונים, צריך לוודא שהעסקאות נרשמות בסדר הנכון בכל המחשבים המתעדים את העסקאות. משום כך כל בלוק מקבל חותמת זמן, וכך אם יש עסקאות

17 שם, בעמ' 8.

18 Kevin Werbach, "Trust, But Verify: Why the Blockchain Needs the Law", 33 *Berkeley Tech. L.J.* (2018) 489, pp. 503–504; J. H. Witte, "The Blockchain: A Gentle Four Page Introduction", *Cornell U. Libr.* 2 (Dec. 6, 2016), <https://bit.ly/3mHiZR1> (להלן: Witte).

19 שם, בעמ' 504–505.

20 שם.

21 שם, בעמ' 506; Nakamoto (לעיל, הערה 15) בעמ' 4, 8. מייסדי ביטקוין קבעו מכסה לכמות הביטקוין שיונפק לכורים – 21 מיליון ביטקוין. ראה: Important Bitcoin Basics and How it All Works: Things You Need to Know, Bitcoin, available at: <https://bit.ly/3HiwDSD> (נצפה לאחרונה בדצמבר 2021).

22 שם, בעמ' 8.

23 Werbach (לעיל, הערה 18) בעמ' 491–493.

24 Bacon (לעיל, הערה 2) בעמ' 12; Nakamoto (לעיל, הערה 15) בעמ' 3.

הנוגדות זו את זו, העסקה הקודמת בזמן היא שתינעל ברשימה ותצטרף ל-Node, ואם העסקאות נוצרו באותו זמן, השרשרת שמבוססת על עסקאות קודמות רבות יותר (יותר PoW) היא שתגבר.²⁵ לטובת העניין כוננו מייסדי ביטקוין "פרוטוקול קונצנזוס", מעין תקנון אשר מבטיח כי הרשימה המאובטחת והמאומתת ביותר תיכנס בסופו של דבר למאגר העסקאות.²⁶ בלוקים "יתומים" (Uncle באתריו, המטבע השני בתפוצתו) שאינם מופיעים ברשימה הנכונה מוקעים על ידי המחשב וחוזרים למאגר העסקאות שתלויות באימות של הכורים.²⁷ הסכנה המרכזית שמאיימת על מהימנות הרישום במודל הבלוקצ'ייני היא "מתקפת 51%", אשר עלולה להתרחש כאשר כורה או כורים משיגים שליטה ב-51% לפחות מכוח המחשוב, באופן שיאפשר להם לשנות את תיעוד העסקאות. כורה או כורים שהשיגו כוח כזה יוכלו לרמות את המשתתפים האחרים ביצירת תיעוד של עסקאות שמעולם לא התרחשו. הגרסה החדשה הזו מכונה "מזלג", ואותו כורה ששולט במרבית כוח הכרייה יכול להפוך את המזלג לגרסה השלטת.²⁸ לצד הכורים והמשתמשים, גם מייסדי היישומים השונים הם שחקני מפתח, משום שהם יצרו את הפרוטוקול אשר מאפשר את הבלוקצ'יין. המייסדים הם שמקדמים תוספות שונות ליישומים שלהם, ובכך משפיעים על קהילות שלמות המשתמשות בפלטפורמה. הם מתומרצים באמצעות הרחבת השימוש והפופולריות של היישום שלהם, כמו גם בצמיחת הקהילה, ומכאן – עלייה בשווי המניה.²⁹ נכון להיום ביטקוין הוא היישום המצליח ביותר של המטבעות הקריפטוגרפיים ומייצג את פריצת הדרך של התחום ואת צמיחתו.³⁰ לצד זאת החסרונות של מבנה הביטקוין התגלו לאורך השנים, כאשר כוח הכרייה החל להצטבר אצל מספר מצומצם של כורים, ובכך עורר את חשד המשתמשים שהיישום אינו בטוח כפי שהובטח. תובנה זו גרמה לכמה מהם לפעול באמצעות "מזלוג קשה" (hard fork), שמשמעותו התפצלות של

25 שם, בעמ' 16.
26 Joshua A.T. Fairfield, "Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection", 71 *Wash. & Lee L. Rev. Online* (2014) 35.
27 ניתן לצפייה באתר: Investopedia, Orphan Block (Cryptocurrency), <https://bit.ly/33W2Ssk> (Apr. 11, 2018).
28 ניתן לצפייה באתר: Mike Orcutt, *Once Hailed as Unhackable Blockchains Are Now Getting Hacked*, MIT Tech. Rev. (Feb. 19, 2019), <https://bit.ly/3mIfJF3>.
29 ניתן לצפייה באתר: Difference Between On-Chain and Off-Chain Governance, Medium.com (June 5, 2018), <https://bit.ly/3sLz5No>; Bacon (לעיל, הערה 2) בעמ' 89.
30 Massimo Bartoletti & Livio Pompianu, An Empirical Analysis of Smart Contracts: Platforms, Applications, and Design Patterns, Cornell U. (Mar. 18, 2017) באתר: <https://bit.ly/3z9bTtJ>.

הלוג לרישום חלופי באמצעות תכנות של קוד חדש שמבסס קהילה מתחרה של מטבעות קריפטוגרפיים.³¹

חסרונות הביטקוין סייעו לכוון את אבן הדרך החשובה השנייה בתולדות הבלוקצ'יין ואת התרחבותו אל מעבר לתחום הספציפי של מטבעות קריפטוגרפיים. פיתוח זה מזוהה במיוחד עם ייסוד פלטפורמת האתיריום (Ethereum) ב־2015,³² ששם לעצמו למטרה להרחיב את הבלוקצ'יין ממטבעות קריפטוגרפיים³³ ליישומים כגון "חוזה חכם"³⁴ ו"ארגונים אוטונומיים מבוזרים" (DAO's - Distributed Autonomous Organizations), גופים אשר מתבססים על חוזים חכמים.³⁵ חוזה חכם הוא תוכנה שפועלת על פלטפורמת בלוקצ'יין. ניתן להשתמש בחוזה חכם כדי ליצור אוטומציה של העברת תשלומי מטבעות קריפטוגרפיים כנגד קיומן של תניות שנקבעו מראש ותוכנן הוטמע בתוכנת החוזה החכם במסגרת תניות בפורמט של "אם/אז". תניות אלה מפרטות התרחשויות ואת התוצאות הנלוות להן, שייאכפו אוטומטית ויביאו להעברת תשלומים בלי להיזקק למנגנוני הבטחת תשלום יקרים ומסורבלים ואף לא לאכיפה שיפוטית.³⁶ נוסף על זה, ניתן להשתמש בחוזה חכם לאוטומציה של חוזים מסוימים, לביצוען של עסקאות כספיות מורכבות או למנגנוני הצבעה של משקיעים על אופן הקצאת הכספים.³⁷ השימוש בחוזים חכמים הולך ומתרחב, כאשר באתריו משתמשים בחוזים כאלה לגיוס המונים של השקעות בהיקף של 6.2 מיליארד דולר רק בין ינואר ליוני 2018,³⁸ ושתי חברות השירותים המשפטיים המקוונים הגדולות בארצות הברית – Legal Zoom ו־Rocket Lawyer – החלו להציע חוזים חכמים כחלק בלתי נפרד מהשירותים המשפטיים שלהן.³⁹ עם הפיתוח של חוזים חכמים התקווה הייתה שבניגוד לאי־הוודאות הכרוכה פעמים רבות בקיומם של חוזים, יספקו החוזים החכמים ודאות בביצוע ובאכיפה שלהם בשל האוטומציה. כפי שנראה בהמשך הדברים, התברר מהר יחסית שגם חוזים חכמים עשויים לעורר בעיות וסכסוכים.

31 Bacon (לעיל, הערה 2) בעמ' 21, 34.

32 Vitalik Buterin, A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform, Ethereum White Paper (2015) <https://bit.ly/3pE4RtX>.

33 עם זאת פלטפורמת אתיריום הציעה מטבע קריפטוגרפי משלה בשם "את'ר". שם, בעמ' 13.

34 שם, בעמ' 1.

35 שם, בעמ' 23–24.

36 Schmitz & Rule (לעיל, הערה 5) בעמ' 106.

37 Orcutt (לעיל, הערה 28).

38 Gustavo A. Oliva et al., "An Exploratory Study of Smart Contracts in the Ethereum Blockchain Platform", 25 *Empirical Software Engineering* (2020) 1864, p. 1864.

39 Schmitz & Rule (לעיל, הערה 5) בעמ' 109–110.

פלטפורמת האתריום נחלה הצלחה גדולה, וכיום קיימת קהילה רחבה אשר מבצעת עסקאות לא מעטות מדי יום.⁴⁰ בהנפקת האתריום הראשונית (Initial Coin Offerings- ICO) הושקעו מאות מיליוני דולרים, ובמאי 2016 הוצג ה-DAO לקהילה ולעולם. פלטפורמת ה-DAO אפשרה גישה לכול להציג מיזם ולקבל מימון מהקהילה, ובכך יכולו משתמשים באתריום להפוך למשקיעים, מה שחזק את הפן הדמוקרטי בקרב הקהילה.⁴¹ זמן לא רב לאחר מכן, ביוני 2017, הצליח האקר אנונימי לנצל פגם בקוד האתריום ולגנוב 70 מיליון דולר בתוך שעות ספורות.⁴² הפגם בקוד אפשר להאקר להמשיך ולדרוש כספים מחשבונות בלי שהמערכת תבצע רישום שלפיו הכסף כבר נמשך. הפריצה הראתה שבאג מעין זה בחוזה חכם יכול ליצור מצב חירום, שאינו ניתן לתיקון באותה דרך שבה מתמודדים עם באג בתוכנה במקרה הרגיל. כיוון שלא ניתן להשיב לאחור עסקאות בבלוקצ'יין, בגלל האופי הלא-הדיר שלהן, תפעולו של חוזה חכם תואר כפעולה המזכירה באפקט שלה שיגור של טיל.⁴³

בניסיון להתמודד עם פגיעות המערכת תיקנו מייסדי אתריום את הפרצה ומחקו את השלכותיה, אך המקרה שינה את הפרדיגמה הבסיסית שלפיה עסקאות מבוססות-בלוקצ'יין חסינות לחלוטין.⁴⁴ "המזלוג הקשה" שביצעו מייסדי אתריום הביא למרד של חלק מחברי הקהילה ולייסוד "אתריום קלאסיק" (ETC-Ethereum Classic). מייסדי אתריום קלאסיק סברו שאין להחזיר את הגלגל לאחור ולבטל את הקוד, אף אם משמעות הדבר היא אובדן של עשרות מיליוני דולרים, שכן דווקא הבחירה לחתור תחת עקרון היסוד של אי-הדירות השרשרת הוא שעלול להביא לאובדן האמון בעיניהם, יותר מאשר האקט של הפריצה.⁴⁵ עם זאת רוב המשתמשים בחרו לעבור לרישום החדש, שאפשר "לשכתב את ההיסטוריה" ולהשיב את הנעשה לאחור.⁴⁶

בה בעת היה אפשר להבחין בניצנים של התעניינות בטכנולוגיה מצד גופים ציבוריים.⁴⁷ למשל, אסטוניה ושוודיה הובילו מאמצים לשילוב של הטכנולוגיה ברשויות

40 Bartoletti & Pompianu (לעיל, הערה 30) בעמ' 6.

41 Adam J. Sulkowski, Blockchain, Law, and Business Supply Chains: The Need for Governance and Legal Frameworks to Achieve Sustainability, SSRN, (May 13, 2018), p. 9, ניתן לצפייה באתר: <https://bit.ly/3sE2gC4> (נצפה לאחרונה בדצמבר 2021).

42 Samuel Falcon, The Story of the DAO – Its History and Consequences, The Startup, (Dec. 24, 2017), <https://bit.ly/3qzvKOU>. ניתן לצפייה באתר: <https://bit.ly/3qzvKOU>.

43 Orcutt (לעיל, הערה 28).

44 שם.

45 Bacon (לעיל, הערה 2) בעמ' 34–35.

46 Orcutt (לעיל, הערה 28).

47 אין לבלבל בין זהות המייסד לשאלה אם הבלוקצ'יין פרטי או ציבורי (כלומר אין משמעות לשאלה אם המייסד הוא גוף פרטי או ציבורי). על גבי בלוקצ'יין ציבורי כלל הציבור יכול לבצע עסקאות, לתרום כוח מחשוב ולהפיץ מידע דרכו בשקיפות מלאה של כל העסקאות. לעומת זאת בבלוקצ'יין פרטי רק משתמשים מורשים יכולים להצטרף אליו, לסייע בכוחות מחשוב ולהוסיף מידע. ראו: Bacon (לעיל, הערה 2) בעמ' 24–25; Vitalik Buterin, On

השונות, וכיום חלק מרישום המידע והקרקעות במדינות אלו הוא מבוסס-בלוקצ'יין ואף הונפק מטבע דיגיטלי מטעם הממשלות, לצד יישומים נוספים של הטכנולוגיה.⁴⁸ בנוסף, בשנים האחרונות החלו לצמוח רשתות בלוקצ'יין פרטיות (שאינן נגישות לכלל הציבור) בניסיון לשפר את קצב העסקאות ולפעול בצורה אפקטיבית יותר אל מול העומס והיקף העבודה הנובעים מכמות הלקוחות והעניין הציבורי.⁴⁹ ברשתות אלו ניתן למצוא את EOS, NEO ו-IOTA.⁵⁰ אף על פי שמדובר בפיתוחים חדשים יחסית, נראה כי ביכולתן של חברות אלה להציג גרסה בשלה יותר אשר נותנת מענה למגבלות ולבעיות של הטכנולוגיה, ומאמצת ברצון את הצורך בשילוב שלה עם עולם יישוב הסכסוכים המקוון.⁵¹

2. עקרונות ומאפייני יסוד

טכנולוגיית הבלוקצ'יין מבוססת על כמה מאפייני יסוד, אשר ביחד מרכיבים את היכולת שלה לאפשר עסקאות אנונימיות באופן מבוזר אגב תיעוד מסיבי ומאובטח במאגר מידע. מאפייניה המרכזיים של הטכנולוגיה הם ביזוריות, אי־הדירות ואנונימיות.⁵² אף על פי שמאפיינים אלו נראים הכרחיים לקיום הטכנולוגיה, במציאות פעמים רבות הם אינם מתקיימים במלואם. בחלק זה אעמוד על משמעות מאפיינים אלה של הבלוקצ'יין ועל

Public and Private Blockchains, ETHEREUM: BLOG, (Aug. 6, 2015) ניתן לצפייה באתר: <https://bit.ly/3zgjMh6> (נצפה לאחרונה בדצמבר 2021) (להלן: Buterin, *On Public and Private Blockchains*).

48 Daniel J. Neally & Maria L. Hodge, "Blockchain in the Courts", 5 *Ctr. for L., Sci. & Innovation* (2018) 1, pp. 5–7.

49 Buterin, *On Public and Private Blockchains* (לעיל, הערה 47). בוטרין הצהיר בבלוג שלו: "בהתחשב בנסיבות, נראה שפלטפורמות בלוקצ'יין פרטיות הן ללא ספק אופציה עדיפה ממוסדות". ראה גם: Marc Pilkington, "Blockchain Technology: Principles and Applications", in *Research Handbook on Digital Transformations* (2016) 225, pp. 225–226; Scott A. McKinney et al., "Smart Contracts, Blockchain, and the Next Frontier of Transaction Law", 13 *Wash. J.L. Tech. & Arts* (2018) 313.

50 Manav Gupta, *Blockchain For Dummies* 14, 17 (2d ed., 2018) (להלן: Gupta); Simon Boehme & Amy Wan, Summary of Proposed EOS Dispute Resolution Services (Dec. 2018) (unpublished manuscript) (on file with authors); (לעיל, הערה 41); Sulkowski

51 ניתן לצפייה באתר: Amy Wan, EOS Shows Transparency is Essential in Resolving Smart Contract Disputes, Medium, (June 22, 2018) <https://bit.ly/32MHfu9>.

52 Valentina Gatteschi et al., "Blockchain and Smart Contracts for Insurance: Is the Technology Mature Enough?", 10 *Future Internet* (2018) 1, 13–19; (לעיל, הערה 49) בעמ' 18–19; Wright & De Filippi; *Internet* (2018) 1, 13, בעמ' 20.

דין ודברים טז תשפ"ג סכסוכים ובלוקצ'יין: זירה חדשה ליישוב ומניעה של סכסוכים באופן מקוון

יחסי הגומלין ביניהם, אשאל עד כמה הם אכן אינהרנטיים לבלוקצ'יין ואנתח את הקשר שבינם לבין היכולת להתמודד עם סכסוכים באפקטיביות.

i ביזוריות

אחת מהנחות המוצא של הטכנולוגיה היא שאין צורך בתיווך של גורם מפקח, ולכן עסקאות על גבי הבלוקצ'יין מבוצעות ומתועדות באופן אוטונומי ומבוזר.⁵³ הדבר מושג באמצעות ביזור הכוח שבעבר היה נתון בגוף אחד, כמו בנק למשל, לכמה שחקנים – משתמשים, מאגרים וכורים.⁵⁴ זהו מאפיין יסוד של הבלוקצ'יין, והרציונל המניע שלו הוא הניסיון למצוא חלופה אפקטיבית לצורך בגורם מתווך שיבטיח את מהימנות המידע המתועד במאגרים שונים.

טכנולוגיית הבלוקצ'יין מניחה כי אם הכוח והסמכות יבוזרו בין מיליוני משתמשים, שום גוף לא יהיה חשוף להתקפה או לשחיתות מסוג כזה או אחר.⁵⁵ מבנה הבלוקצ'יין גם מסיר את החשש שגורם מתווך יפעל ברשלנות או בחוסר יעילות במילוי תפקידו ומבטיח כי שיטה זו תהיה מדויקת ואמינה יותר.⁵⁶ כאשר כל מחשב מכיל מספר רב של עותקים של העסקאות השונות, אין סיבה שמאגרים ישונו או יותקפו.⁵⁷ בנוסף, פעילות הכורים בפתרון ה"פאזל" צריכה להיות זהירה ומדויקת, שכן כל פתרון מאמת גם בידי הכורים האחרים, מה שמבטיח את דיוק המידע.⁵⁸ פרוטוקול הקונצנזוס מבטיח שכל הרישומים והעסקאות יתקזו אליו, ותיווצר רשימה אחת מתועדת, מאומתת ושקופה לציבור, ובכך מתאפשר פיקוח של הציבור הרחב.⁵⁹

ii אי־הדירות

רשומות הבלוקצ'יין מתוארות כלא־הדירות (immutable). כאשר עסקה מאומתת, המידע מצטרף לשרשרת קיימת באופן בלתי הפיך.⁶⁰ לעומת מאגרי המידע המסורתיים, הניתנים

53 שם, בעמ' 2.
54 Gatteschi (לעיל, הערה 52) בעמ' 2–3.
55 Wright & De Filippi (לעיל, הערה 8) בעמ' 5–6.
56 McKinney (לעיל, הערה 49) בעמ' 316–317.
57 ניתן לצפייה באתר: MIT Technology Review Editors, A Glossary of Blockchain Jargon, MIT Tech. Rev., (Apr. 23, 2018) <https://bit.ly/3Jnm3vs> (נצפה לאחרונה בדצמבר 2021).
58 Wright & De Filippi (לעיל, הערה 8) בעמ' 21–22.
59 Gatteschi (לעיל, הערה 52) בעמ' 3.
60 Richard M. Weber, "An Advisor's Introduction to Blockchain", 72 *J. Fin. Serv. Prof'ls* (2018) 49, p. 50.

לעריכה ולשינוי, רשומות הבלוקצ'יין אמורות להיות עמידות ולא ניתנות לשינוי כלשהו.⁶¹

בתחום החוזים החכמים אי-ההדירות נובעת, בין היתר, מהעובדה שהעסקה מוצאת אל הפועל אוטומטית וללא הפעלת שיקול דעת אנושי.⁶² עובדה זו גורמת לעסקאות כאלה להתנות תמורה כמו העברת נכסים, מידע או מזומן בביצוע מעשים מסוימים או בהגעה לנקודת ציון כלשהי. כל הוצאה לפועל של עסקה כזו מתועדת ומצטרפת לשרשרת חסינה של עסקאות קודמות.⁶³ חוסר הגמישות בחוזה חכם אמור להבטיח את הוצאתה לפועל של העסקה ולהעלים אי-ודאות בנוגע אליה.⁶⁴ מאפיין זה, המזוהה עם הבלוקצ'יין, מייתר לכאורה את הצורך באמון בין שני הצדדים; הוא מאפשר לצדדים זרים לחלוטין, לעיתים אנונימיים, להתקשר בחוזה זה עם זה, לעשות עסקים ולהעביר תשלום אגב שימור המידע על גבי מאגר מאובטח.⁶⁵

iii אנונימיות

טכנולוגיית הבלוקצ'יין מאפשרת עסקאות אנונימיות. שימוש במפתח פרטי מוצפן מוודא את אמינות המידע ואבטחתו.⁶⁶ הצפנה כזו מאמתת אף את זהות הצדדים לעסקה. אנונימיות לרוב מעוררת ביקורת של מתן לגיטימציה לפעילות לא חוקית,⁶⁷ אולם ערפול הזהות הוא סממן מהותי בתחום הבלוקצ'יין, מכמה סיבות: ראשית, אנונימיות מאפשרת את הניטרליות של מאגרי המידע ושל הכורים כלפי הצדדים לעסקה, כאשר אלו מאמתים אותה;⁶⁸ שנית, אם נאפשר את חשיפת הזהות בבלוקצ'יין ציבורי, כמות עצומה של מידע רגיש תיחשף. כיוון שהמידע בבלוקצ'יין אינו ניתן לשינוי, הדבר יהיה סכנה גדולה לפרטיותם של המשתמשים;⁶⁹ לבסוף, כאשר יש מגמה של ממשלות לצמצם את העסקאות במזומן, המסחר במטבעות דיגיטליים עשוי להיות פלטפורמה שתאפשר לפרטים השונים לבצע עסקאות בלי להיחשף ולשאת בהשלכות על פרטיותם, כפי שקורה

61 שם, בעמ' 51.
 62 Gatteschi (לעיל, הערה 52) בעמ' 4–5.
 63 שם.
 64 McKinney (לעיל, הערה 49) בעמ' 316.
 65 Alan Cohn, Travis West & Chelsea Parker, "Smart After All: Blockchain, Smart Contracts, Parametric Insurance, and Smart Energy Grids", 1 *Geo. L. Tech. Rev.* (2017) 273, p. 279.
 66 Pilkington (לעיל, הערה 49) בעמ' 229–231.
 67 Werbach (לעיל, הערה 18) בעמ' 391; Witte (לעיל, הערה 18) בעמ' 4.
 68 Pilkington (לעיל, הערה 49) בעמ' 229–231; McKinney (לעיל, הערה 49) בעמ' 319–320.
 69 Gupta (לעיל, הערה 49) בעמ' 20; Gatteschi (לעיל, הערה 52) בעמ' 8; Werbach (לעיל, הערה 18) בעמ' 531.

בעסקאות מבוססות-אשראי.⁷⁰ המצדדים באנונימיות מכירים בהשלכות האפשריות של פעילות פלילית, אך בכל זאת מאמינים כי התועלת עולה על הנזק ומציינים כי יהיה אפשר להתמודד עם פושעים באמצעים אשר לא יחייבו ויתור על האפשרות לבצע עסקאות פרטיות דרך הבלוקצ'יין.⁷¹

שלושת המאפיינים שתוארו לעיל – ביזור, אי־הדירות ואנונימיות – מחזקים זה את זה ויוצרים איזון עדין שמייתר את הצורך בתיווך של צד שלישי. האמון במוסדות ובאנשים מוחלף בסביבת הבלוקצ'יין בתהליכים מובנים, בקריפטוגרפיה מתקדמת ובתיעוד עמיד.⁷² לצד זאת בחינת עומק של פעילותם של גופי הבלוקצ'יין השונים הקיימים כיום חושפת כי איכויות אלו אינן אבסולוטיות כפי שתואר לעיל, והמציאות מורכבת יותר ממה שהיה אפשר לצפות במבט ראשון; מדובר בעיקר על הצורך להישען על מתווכים מסוימים ולשנות את התיעוד בדיעבד בנסיבות שבהן פורצים סכסוכים.

3. סדקים באמון ובוודאות: סכסוכים בסביבת הבלוקצ'יין

בסביבת הבלוקצ'יין מקובל להבחין בין ממשל תאגידי המנוהל "מחוץ לשרשרת" (Off-Chain Governance) לזה המנוהל "על השרשרת" (On Chain Governance). פלטפורמה מהסוג הראשון מקנה כוח רב למייסדים ולכורים ומתאפיינת בשקיפות מעטה כלפי המשתמשים, אשר גם נוטים להיות מעורבים פחות בפיקוח על הפלטפורמה.⁷³ גישה זו, המזוהה עם הביטקוין,⁷⁴ מתבקשת בסביבה טכנולוגית שמתפתחת בקצב מואץ ודורשת הבנה ויכולות טכנולוגיות לפיתוח הפלטפורמה ולבקרה על ביצועיה.⁷⁵ חרף ההבטחה לסביבה בטוחה, ודאית ונטולת סיכונים הניסיון מוכיח, כפי שהראיתי לעיל, שסביבת הבלוקצ'יין נתונה לסיכונים לא מעטים, כאלה המעוררים סכסוכים ומצריכים התערבות לפתרון או למניעתם, והממשל התאגידי הוא שקובע את האפשרויות הקיימות במקרים אלה. כאלה הן למשל ההחלטות הנוגעות למזלוג קשה. מדובר באותם מקרים שבהם פרוטוקול הקונצנזוס אינו מצליח להתמודד עם בלוקים סותרים ברשימות שונות, כלומר עסקאות נוגדות, והמערכת אמורה לפצל שרשרת בלוקים אחת מהאחרת ולכונן רשימה מאומתת חדשה.⁷⁶ מזלוג אינו רק דרך ליישוב סכסוכים, אלא גם למניעתם. פרוטוקול הקונצנזוס ואופציית המזלוג, שהיא פעולה

70 Weber (לעיל, הערה 60) בעמ' 51. ראה גם: Witte (לעיל, הערה 18).
71 Werbach (לעיל, הערה 18) בעמ' 526; Gatteschi (לעיל, הערה 52) בעמ' 13.
72 Gatteschi (לעיל, הערה 52) בעמ' 10; Wright & De Filippi (לעיל, הערה 8) בעמ' 12.
73 Bacon (לעיל, הערה 2) בעמ' 24–25, 29, 103.
74 McKinney (לעיל, הערה 49) בעמ' 320.
75 Avital Mentovich, J.J. Prescott & Orna Rabinovich-Einy, "Are Litigation Outcome Disparities Inevitable? Courts, Technology, and the Future of Impartiality", 71(4) *Ala. L. Rev.* (2020) 893, pp. 911–912.
76 Weber (לעיל, הערה 60) בעמ' 52.

לאכיפת הפרוטוקול, אמורים למנוע סתירת הכללים המורים אילו בלוקים (עסקאות) יתווספו לשרשרת (רשימה מאומתת).⁷⁷ לרוב הדבר מתאפשר, והמאגרים מצליחים לסנכרן רשימות זהות.⁷⁸ במקרה שבו האקר מצליח לסכן את אמינות המאגר, מזלוג קשה אמור לבטל את עסקת המרמה, ובכך לפצות את אלו שנפגעו ממנה. שיטת התמודדות זו שמורה למקרים חריגים, בעלי פרופיל גבוה של הונאות בלוקצ'יין, שכן היא חותרת תחת התפיסה של הבלוקצ'יין כספירה מבוזרת, שהעסקאות המתועדות בה אינן הדירות. המזלוג התגלה כצעד הכרחי ליצירת אפיק פיצויים במקום שמתיימר להיות ללא פיקוח כלל.⁷⁹ אחד המקרים הקיצוניים היה הונאת האתריום שתוארה לעיל, כאשר שגיאת תכנות אפשרה להאקר לרוקן כ-70 מיליון דולר מתקציב ה-DAO. בתגובה עודכנה התוכנה כדי למנוע את משיכת הכספים. רוב משתמשי האתריום עדכנו את התוכנה.⁸⁰ עם זאת מכיוון שמהלך זה דרש את התערבותם של מייסדי האתריום (לרבות העומד בראש, ויטאליק בוטריין), מיעוט מקרב משתמשי אתריום אשר סירבו להקריב את חסינות המערכת ערקו מהקהילה ולא עדכנו את התוכנה, ויצרו את "אתריום קלאסיק".⁸¹ בעיה נוספת שמערערת על הקביעה שהבלוקצ'יין חסין ומבוזר נוגעת לריכוזיות של כוח מחשוב. בביטקוין למשל כוח המחשוב מרוכז בידי מספר שחקנים קטן.⁸² ריכוזיות זו היא סיכון הקרוי "תקיפת ה-51%", כלומר כורים שמחזיקים במרבית כוח המחשוב יכולים לאשר עסקאות נוגדות שייטיבו עימם. התקפה כזו אפשרית בשל העובדה שעסקה בעלת יותר PoW אמורה "להשליך" את העסקה הנוגדת מהשרשרת, כפי שפרוטוקול הקונצנזוס מורה.⁸³ בעבר נחשבה בעיה זו תאורטית בלבד, ואילו כיום מדובר בתופעה קיימת, ותקיפות כאלו מתרחשות מפעם לפעם, במיוחד בעסקאות קטנות שמתגמלות פחות ולכן מושכות פחות כורים ושאינן דורשות כוח מחשוב רב. יש בנמצא פתרונות טכנולוגיים לפתור בעיה זו,⁸⁴ אך היא טרם מוגרה. בממשל תאגידי "על גבי השרשרת" הבלוקצ'יין מנוהל דרך הצבעה מקוונת, הליך המקנה מעורבות ושליטה למשתמשים.⁸⁵ פלטפורמת EOS (רשת בלוקצ'יין פרטית)

77 שם, בעמ' 20–21.

78 שם, בעמ' 12.

79 Sulkowski (לעיל, הערה 41) בעמ' 9.

80 Jakub J. Szczerbowski, "Transaction Costs of Blockchain Smart Contracts", 16 *L. & Bartoletti & ;* 323–321 בעמ' (49 הערה) (לעיל, הערה 49) ;

Bacon (לעיל, הערה 30) ;

81 Bacon (לעיל, הערה 2) בעמ' 102, 35.

82 Bartoletti & Pompianu (לעיל, הערה 34) בעמ' 4.

83 Bacon (לעיל, הערה 2) בעמ' 46 (מראה שחשש זה הפך למציאות רק לאחרונה). ראו גם: Orcutt (לעיל, הערה 28).

84 Alyssa Hertig, Blockchain's Once-Fearful 51% Attack Is Now Becoming Regular, coindesk, (June 8, 2018), <https://bit.ly/31631XQ>.

85 שם; Gatteschi (לעיל, הערה 52) בעמ' 9.

יצרה הליך מעין זה, שבו תוצאות ההצבעות השונות מפוקחות באמצעות תוכנה ומוצאות לפועל אוטומטית.⁸⁶ פיתוח המתווה של ממשל על גבי השרשרת היה ברובו ניסיון ליצור חלופה לפתרונות המזולג ששימשו בתחום הבלוקצ'יין בשנים האחרונות.⁸⁷ הפתרונות החדשים לא היו נטולי בעיות אף הם, ולכן בסביבה של EOS למשל הקימו מוסד בורות להתמודדות עימן.⁸⁸ עם זאת, כפי שאראה בחלק הבא, גם הקמתו של מוסד זה לוותה בבעיות רבות, והניסיונות למסד הליכי יישוב סכסוכים כדי לחזק את האמון בפלטפורמה גרמו דווקא לערעור הלגיטימציה של מוסד הבוררות, כאשר ההליך נוהל ללא שקיפות בעת קבלת החלטות שנויות במחלוקת.⁸⁹

לצד בעיות במישור הממשל התאגידי בסביבת הבלוקצ'יין, בעיות נוספות מתעוררות בין צדדים לעסקה קונקרטית בנוגע להוצאה לפועל ופרשנות של חוזה חכם. בניגוד לציפיות שלפיהן האוטומציה של חוזים חכמים תמנע אי-ודאות ותבטיח ביצוע ואכיפה של התחייבויות, בפועל התעוררו בעיות ביישום ובאכיפה של חוזים חכמים. כך למשל קיים חשש שמידע שגוי או מזויף יפעיל (או יימנע מהפעלת) תניות של חוזה חכם, ומתכנתי חוזים חכמים עלולים לשאת באחריות בגין טעויות בכתיבת הקוד, התרגום של תניות חוזיות לקוד עשוי להותיר עמימות, ואפשר שתשרור אי-הסכמה בין הצדדים לחוזה חכם באשר לשאלה אם אכן התקיים התנאי שאמור להביא להפעלת החוזה החכם.⁹⁰ בעיות אחרות בסביבה זו יכולות להתעורר בין פרט לארנק הדיגיטלי שלו.⁹¹ משתמשים עלולים למשל לאבד סכום המצוי בארנקם, או כמו שקורה לעיתים קרובות, לאבד את הסיסמה ואת הגישה אליו.⁹² בעיות מורכבות יותר בהקשר זה עלולות להתעורר בנוגע ליכולת לרשת מטבעות דיגיטליים כאשר לבני המשפחה אין גישה לארנקו של המנוח.⁹³ מכלול הבעיות הללו מאירות את הצורך במיסודם של אפיקים ליישוב סכסוכים בסביבה זו.

86 ECAF Rules of Dispute Resolution, ECAF, <https://bit.ly/3pzgJgK> (נצפה לאחרונה בדצמבר 2021) (להלן: ECAF Rules of Dispute Resolution).
87 Werbach (לעיל, הערה 18) בעמ' 548–549.
88 שם, בעמ' 78–548.
89 Wan (לעיל, הערה 51).
90 Schmitz & Rule (לעיל, הערה 5) בעמ' 110–111. קשה כמובן להעריך את מספר הסכסוכים שצומחים בסביבת הבלוקצ'יין, אולם שמידט ורול מפנים במאמרם למחקר שמצא כי על כל 1,000 שורות קוד יש 100 טעויות. מובן שרק חלק משגיאות אלה יצמיחו סכסוכים, אולם אם נוסיף על סוג סכסוכים זה את מגוון הסכסוכים האחרים שעשויים לצמוח בהקשר זה, אנו מבינים שההקשר של חוזים חכמים הוא כר פורה לצמיחת קונפליקטים (שם, בעמ' 104).
91 Orna Rabinovich-Einy & Ethan Katsh, "The New New Courts", 67 *Am. U. L. Rev.* 165, p. 176; Orna Rabinovich-Einy & Avital Mentovich, "Right of Access and .Access to Justice in the Courts of the 21st Century" (forthcoming 2022) 4, pp. 7–8.
92 Witte (לעיל, הערה 18) בעמ' 2–3.
93 Gatteschi (לעיל, הערה 52) בעמ' 3–4.

כפי שאראה בחלק הבא, פתרון עשוי להימצא במיסודם של הליכים מקוונים ליישוב סכסוכים המותאמים לסביבת הבלוקצ'יין. אפתח בתיאור התחום של יישוב סכסוכים מקוון (online dispute resolution, או ODR) ואפרוס את פלטפורמות ה-ODR שקמו במהלך עשרים השנים האחרונות, בעיקר בתחום המסחר המקוון, אך בהמשך הדברים אציג גם ניסיונות עכשוויים ליישוב סכסוכים מתחום הבלוקצ'יין. כפי שאראה להלן, וכפי שכבר עלה מהנאמר על הניסיון הבעייתי ב-EOS, חרף הפוטנציאל הטמון בהליכי ODR אלה קיימים גם חסמים לא מעטים בפני התפשטות השימוש בהם והצלחתם בהתמודדות אפקטיבית עם סכסוכים בסביבה זו.

ג. היישומים הקיימים בתחום – ODR לבלוקצ'יין

1. כללי: הליכים מקוונים ליישוב סכסוכים

בשנים האחרונות החלו לצמוח כמה מיזמים של יישוב סכסוכים מקוון לתחום הבלוקצ'יין. מרביתם עדיין מצויים בשלבי פיתוח וחלקם חדלו מלפעול. מיזמים אלה מכירים בצורך לאמץ אפיקים ליישוב סכסוכים בסביבת הבלוקצ'יין כמו גם בפוטנציאל של סביבה זו לתרום לתכנון של דרכים ליישוב סכסוכים באמצעות אימוץ הליכים המושתתים על קבלת החלטות מבוזרת ועל אכיפת החלטות אוטומטית.

מהם הליכים מקוונים ליישוב סכסוכים ומדוע הם מתאימים לסביבת הבלוקצ'יין? הליכי יישוב הסכסוכים המקוון (ODR) החלו לצמוח בשנות התשעים, אך צברו תאוצה בעשור האחרון לאחר התבססותם בתחום המסחר המקוון ואימוצם בקהילייה האירופית⁹⁴ ובבתי משפט ברחבי העולם.⁹⁵ עם הסרת האיסור על הפעילות המסחרית באינטרנט גדלה אוכלוסיית המשתמשים במהירות ומספר הסכסוכים גדל.⁹⁶ הצמיחה המהירה של סכסוכי מסחר אלקטרוני יכולה להיות מיוחסת לכמה גורמים: ראשית, העסקאות נעשו בין זרים, לעיתים קרובות ממדינות ומתרבויות שונות, שהיו צריכות להתגבר על הבדלים לשוניים, תרבותיים ומשפטיים.⁹⁷ בנוסף, הקצב המהיר של תקשורת האינטרנט והאופי ה"רזה" של האינטראקציה והתקשורת היו, לעיתים קרובות, כר פורה

94 Rabinovich-Einy & Katsh (לעיל, הערה 91) בעמ' 176–178, 181, 212;
 Rabinovich-Einy & Mentovich (לעיל, הערה 91) בעמ' 3–4, 6.
 95 Rabinovich-Einy & Katsh (לעיל, הערה 6) בעמ' 10, 12, 17–19.
 96 שם, בעמ' 9, 11–12, 187–188.
 97 שם, בעמ' 187–188.

לאי־הבנות ולהסלמה.⁹⁸ לבסוף מורכבות וחדשנות, מאפיינים מרכזיים של הסביבה המקוונת באותה עת, היו מצע טבעי לצמיחת סכסוכים.⁹⁹ בהתחשב באופיים של סכסוכים אלה, הדרכים המסורתיות ליישוב סכסוכים – בתי המשפט והחלופות שלהם – המחייבות נוכחות פיזית על פני זמן ומסתמכות על דין מקומי ועל יכולת אכיפה, לא היו פתרון בר־קיימא רוב המכריע של הסכסוכים המקוונים. סכסוכים אלה היו על סכומי כסף קטנים, שבהם היו הצדדים מרוחקים זה מזה מבחינה פיזית, ולעיתים קרובות היו כפופים למערכות דינים שונות, ולכן אי אפשר היה (או לפחות היה לא פשוט) לפתור אותם פנים אל פנים במסגרת הנסמכת על דין מקומי או על "צל המשפט" המקומי (הסדרים פרטיים אשר פרטיהם מושפעים מאופיין של ההכרעות המשפטיות שהצדדים צופים שהיו מוחלות עליהם אילו הביאו את עניינם לפני בית המשפט).

עם זאת התברר כי אותה טכנולוגיה אשר הפכה את תהליכי יישוב הסכסוכים המסורתיים ללא נגישים יכולה לשמש גם בסיס לפיתוח דרכים חדשות, חדשניות ונגישות להתמודדות עם קונפליקטים. תהליכים אלה ביססו את מה שנקרא כיום ODR, המקבילה המקוונת לאמצעים חלופיים ליישוב סכסוכים (alternative dispute resolution, או ADR), הכוללים הליכים כגון משא ומתן, גישור ובוררות.¹⁰⁰ באמצע שנות התשעים החלו לצמוח מיזמים מקוונים שהציעו סוגים שונים של הליכים להתמודדות עם סכסוכים שצמחו באינטרנט, לרוב במסגרת מסחר מקוון.¹⁰¹

עם הזמן החלו יזמי ODR לזהות את הפוטנציאל הטמון במדיום החדש וחדלו לנסות לחקות הליכים מוכרים ליישוב סכסוכים המתנהלים בסביבה הפיזית וליצור מקבילה מקוונת. במקום זאת הם עברו לפיתוחם של הליכים חדשים, המשתמשים בתכונותיהם הייחודיות של הליכים מקוונים להצמחת דרכים חדשות ויצירתיות להתמודדות עם סכסוכים. לעומת הליכי יישוב סכסוכים מוכרים, התאפיינו הליכי ODR בשימוש בתקשורת מקוונת ובהישענות על האינטליגנציה של המכונה, ונלווה להם תיעוד רחב ואוטומטי של מידע. התכונות הללו הפכו הליכי ODR לייחודיים ושונים מאוד מההליכים שהתקיימו בבתי המשפט, אבל גם מההליכים החלופיים הפיזיים כמו גישור ובוררות, שהתקיימו בחדרי ישיבות ובמשרדים. עד מהרה התברר לכול שההליכים המקוונים נגישים ויעילים בהרבה מההליכים המסורתיים.¹⁰² הליכי ODR היו נגישים

Rabinovich-Einy & Mentovich (לעיל, הערה 91) בעמ' 19–20. 98
Rabinovich-Einy & Katsh (לעיל, הערה 91) בעמ' 167–169, 171; Rabinovich-Einy & 99
Mentovich (לעיל, הערה 91) בעמ' 9–10, 16, 19, 21–22. 100
See Orna Rabinovich-Einy & Ethan Katsh, "Technology and the Future of Dispute 100
Systems Design", 17 *Harv. Negot. L. Rev.* (2012) 151, pp. 169–177.
Katsh & Rabinovich-Einy, Digital Justice (לעיל, הערה 6) בעמ' 10–11. 101
Rabinovich-Einy & Katsh (לעיל, הערה 91) בעמ' 168–169; Rabinovich-Einy & 102
Mentovich (לעיל, הערה 91) בעמ' 15–16.

יותר בשל האפשרות לקיום תקשורת מרחוק, בשל פשטות ההליכים ובשל האפשרות לטפל במספר גדול במיוחד של סכסוכים אגב הישענות על אוטומציה. כך למשל מערכת ה-ODR של eBay מסוגלת להתמודד עם המספר הבלתי נתפס של 60 מיליון מחלוקות בשנה.¹⁰³

ואולם, פרט ליעילותו ולנגישותו של ההליך הצמיח המעבר ל-ODR הזדמנויות להגברת ההוגנות והצדק של הליכים חלופיים. באמצעות תכנון מתאים ומחקר קפדני של נתונים שנאספו על יישוב הסכסוכים, ההליכים יכולים להיות נגישים ומובנים יותר לצדדים המשתייכים לקבוצות מוחלשות, משום שמדובר בתהליכים המציעים להם שפה מובנית ותפריטים בעלי אופציות קבועות מראש ומאפשרים להם זמן לגבש ולבטא את תגובותיהם לאחר התייעצות עם גורם חיצוני.¹⁰⁴ מובן שמימוש פוטנציאל זה תלוי בתכנון המסוים של המערכת, אולם התייעוד הנרחב הנלווה להליכים מקוונים מאפשר מעקב, בקרה ולמידה רחבים, שלא היו אפשריים בסביבת יישוב הסכסוכים הפיזית ואשר יכולים להזין את תכנונם של הליכים מקוונים ולהביא לשיפורם לאורך זמן.¹⁰⁵ כך למשל ניתן לבחון את השפעתה של הקדמת מסירתו של מידע מסוים לצדדים בפורמט ספציפי (כתוב/וידאו) בשלבים שונים של ההליך על תוצאת ההליך עבור צדדים המשתייכים לקבוצות שונות באוכלוסייה (מבוגרים, מיעוטים, מעוטי הכנסה וכדומה). אפשרות נוספת היא לבחון לא רק את הקשר בין תכנון הפרוצדורה לבין התוצאה המהותית, אלא גם את השפעת המבנה ההליכי על תפיסות הצדק ההליכי בעיני צדדים להליך, וגם בהקשר זה ניתן לבחון את השוני, אם קיים, בין מתדיינים המשתייכים לקבוצות שונות באוכלוסייה.

כמהלך העשורים האחרונים התרחב ה-ODR גם מעבר לתחום המסחר האלקטרוני ולסכסוכים הנובעים מאינטראקציות מקוונות במגזר הפרטי-מסחרי אל המגזר הציבורי ולסכסוכים המתעוררים בסביבה הפיזית. ODR כבר איננו המוצא האחרון המשמש פתרון לסכסוכים פשוטים בין זרים (שבמסגרתם בתי המשפט ו-ADR אינם נגישים). לעיתים הליכים חלופיים מקוונים הם הבחירה הראשונה של אותם אנשים שחייבים מתקיימים יותר ויותר באינטרנט ובמסגרות רבות דומות, במחלוקותיהם עם אנשים, עם חברות וגופים ציבוריים.¹⁰⁶ אם כן, לא מפתיע שהמסגרת של בלוקצ'יין, המשמשת רשת הנפוצה ביותר לעסקאות קריפטוגרפיות וקיימת בבסיס חוזים חכמים, תהפוך למועמדת לאימוצם של הליכי ODR.

103 Rabinovich-Einy & Katsh (לעיל, הערה 91) בעמ' 168–169, 187, 201;
Rabinovich-Einy & Mentovich (לעיל, הערה 91).
104 Rabinovich-Einy & Katsh (לעיל, הערה 91) בעמ' 203; Rabinovich-Einy & Mentovich (לעיל, הערה 91) בעמ' 17, 21–22.
105 Rabinovich-Einy & Katsh (לעיל, הערה 91); Rabinovich-Einy & Mentovich (לעיל, הערה 91) בעמ' 3–4, 6, 17, 21–22.
106 Rabinovich-Einy & Mentovich (לעיל, הערה 91) בעמ' 10, 12, 17–19.

למרות הבטחות מוקדמות לסביבה נטולת סכסוכים, שבה העסקאות בלתי הפיכות ומבוצעות אוטומטית, בסופו של דבר עלתה השאלה: "מה באשר ליישוב סכסוכים?"¹⁰⁷ הניסיון עם הבלוקצ'יין הראה, כמו בכל תחום אחר שבו קיימת אינטראקציה אנושית בסביבה המתפתחת ומתרחבת במהירות, אי-הבנות וסכסוכים הם בלתי נמנעים. בתוך כמה שנים החלו יזמים לראות את הפוטנציאל של ODR עבור הבלוקצ'יין, משום ש-ODR מתנהל באופן מקוון, בלי צורך שהצדדים יהיו בקרבת מקום, ומאפשר התנהלות גמישה בסביבה גלובלית.

בהמשך המאמר יובא תיאור של כמה מהמיזמים העיקריים שצמחו בשנים האחרונות (ושרבים מהם עדיין נמצאים בשלבי פיתוח) כדי לפתור סכסוכים במסגרת בלוקצ'יין, בעיקר כאלה המתעוררים סביב חוזים חכמים.¹⁰⁸ ואולם כדי לבחון, לאמוד ולהעריך את המיזמים הללו, נפתח בסקירה קצרה של התחום "תכנון מערכות יישוב סכסוכים". תחום זה נותן ביטוי להכרה שנדרש מתאם בין מאפייני הסכסוכים והצדדים, מן הצד האחד, למאפייני ההליכים והמערכות ליישוב סכסוכים שבאים לתת מענה לסכסוכים, מן הצד האחר. הכרה זו הצמיחה עקרונות כלליים לפיתוחם של הליכים ליישוב סכסוכים המותאמים לסביבה בעלת מאפיינים ייחודיים, כמו הבלוקצ'יין.

2. תכנון מערכות ליישוב סכסוכים ו-ODR

התחום של תכנון מערכות ליישוב סכסוכים (dispute systems design, או DSD) מזוהה עם פרסומו של ספר מכונן בנושא בסוף שנות השמונים.¹⁰⁹ הספר, שנכתב בידי שניים ממחברי הספר *Getting to Yes* (שנחשב למבשר עלייתם של הליכים חלופיים ליישוב סכסוכים ופורסם כמעט עשור קודם לכן), צמח מתוך מחקר שטח של הסכסוכים בתחום המכרות בארצות הברית. החוקרים בחנו את תופעת השביתות הפראיות במכרות שונים בארצות הברית, וממחקרם עלה שהיה קיים קשר הדוק בין פרוץ השביתות לבין טיב האמצעים שנקטו במכרות השונים לצורך התמודדות עם סכסוכים ובעיות. הממצאים הביאו את הכותבים להציע הבחנה בין שלושה סוגי שיח סביב קונפליקטים – שיח מבוסס-אינטרסים, שיח מבוסס-זכויות ושיח מבוסס-כוח.¹¹⁰ הליכים ליישוב סכסוכים יכולים להיות מבוססים על כל אחד מסוגי השיח הללו, ולעיתים אותו הליך, כמו משא ומתן, יכול להתנהל בכל אחת מן הדרכים – הוא יכול

107 10 Things Blockchain Isn't, Hackernoon, ניתן לצפייה באתר: <https://bit.ly/3Jwalyw> (נצפה לאחרונה בדצמבר 2021).

108 התיאורים מבוססים ברובם על המידע הכלול במסמכי היסוד של ארגונים אלו ובאתרי האינטרנט ובמקרים מסוימים גם על ראיונות שנערכו עם מייסדיהם.

109 William L Ury et al., *Getting Disputes Resolved: Designing Systems to Cut the Costs of Conflict* (1988).

110 שם, בעמ' 4-10.

להיות מבוסס-אינטרסים וליצור הסכם עם רווח הדדי, הוא יכול להתנהל בין עורכי דין על פרשנותו הראויה של הסכם לאור ההסדר החוקי החל, והוא יכול להתנהל בצל איומים ובהושבת היריב מול השמש המסנוורת. נוסף על הטרמינולוגיה החדשה שהציעו, מצאו המחברים שהליכים מבוססי-אינטרסים עדיפים מנקודת ראות של עלות, אפקטיביות, שביעות רצון ושימור יחסים; הם הציעו לבנות מערכות ליישוב סכסוכים מדורגת: הצדדים יופנו תחילה להליכים מבוססי-אינטרסים, ורק אם אלו לא יצליחו ליישב את הסכסוך, יופנו להליכים מבוססי-זכויות.¹¹¹ כאשר ההליכים מבוססי-הזכויות אינם מצליחים ליישב את הסכסוך החוקרים הציעו להבנות פנימה "מעגלים חוזרים" (loop backs) שיחזירו את הצדדים לנסות וליישב את הסכסוך בהליכים מבוססי-אינטרסים.¹¹²

מאוחר יותר הוגדרה הפעילות של תכנון מערכות יישוב סכסוכים בספרות "יצירה מכוונת של הליך או מערכת להשגת מטרה או מטרת מוגדרות".¹¹³ כפי שפירטו יורי, ברט וגולדברג ואחרים בספרות מאוחרת יותר, תהליך התכנון כולל כמה שלבים – המעורבות והיוזמה של המתכנן, מיפוי המצב הקיים בשלב ההתערבות, תכנון של מערכת והליכים חדשים ויישום התכנון.¹¹⁴ חרף העובדה שהתהליך נראה ליניארי, מדובר בפעילות מעגלית שכרוכה בהערכה, בלמידה ובשינוי מתמיד. לאמיתו של דבר, אחד הפרמטרים החשובים שלפיהם נמדדת מערכת יישוב סכסוכים הוא יכולתה ללמוד לא רק על מקור צמיחתם של הסכסוכים אלא גם על התפקוד שלה כמערכת בהתמודדות אפקטיבית עם סכסוכים אגב זיהוי מוקדים של הצלחה לצד הצורך בשינוי.¹¹⁵

ספרם של יורי, ברט וגולדברג צמח מתוך פרויקט ייעוץ של אקדמאים לענף מסוים וסימן את הזירה הראשונה שעבורה תכנון מערכות יישוב סכסוכים היה רלוונטי – מקומות עבודה וארגונים שבהם התרחשה אינטראקציה חוזרת ומתמשכת שהצמיחה סכסוכים, ולעיתים קרובות מדובר היה בדפוסים חוזרים של סכסוכים. מאפייניה של סביבה זו הצדיקו מחשבה צופת פני עתיד ומיסוד של מנגנוני פתרון סכסוכים בתוך הגוף אגב הצמחת מה שכונה מאוחר יותר "יישוב סכסוכים פנימי".¹¹⁶ המיקום הפנים-ארגוני והחשיפה לדפוסים חוזרים של סכסוכים אפשרו לא רק התמודדות לאחר מעשה עם סכסוכים, אלא גם הסתכלות פרואקטיבית, שחותרת למנוע את הישנותם של סכסוכים

111 שם, בעמ' 10-15, 41-64.

112 שם.

113 Nancy H. Rogers et al., *Designing Systems and Processes for Managing Disputes* (2013) p. 5.

114 שם, בעמ' 6.

115 שם, בעמ' 16.

116 Lauren B. Edelman et al., "Internal Dispute Resolution: The Transformation of Civil Rights in the Workplace", *27 Law & Soc'y Rev.* (1993) 497.

בטיפול בשורש הבעיה באמצעות שינוי המדיניות או הפרקטיקה הארגונית שהצמיחה את הסכסוכים.¹¹⁷

התפתחותו של תחום ה-DSD והתרחבות התופעה של יישוב הסכסוכים הפנימי בעקבות המחויבות של גופים לערוך חשיבה מובנית על אופן ההתמודדות שלהם עם סכסוכים של עובדים או של לקוחות, הביאו להתפתחות תחום פרקטי של מתכנני מערכות ומיישבי סכסוכים פנים-ארגוניים, כמו גם תחום התמחות אקדמי של לימוד והערכה של הליכים שונים ליישוב סכסוכים והבנת השפעתם על קבוצות מתדיינים שונים.¹¹⁸ התפתחויות אלה השלימו את הסטת הדגש מהליכים פורמליים להליכים א-פורמליים מחד גיסא, ואת ההכרה בחשיבות הפן הפרוצדורלי והשפעתו על טיב התוצאה המהותית שאליה ניתן להגיע מאידך גיסא. עם השנים חלחלה ההכרה בכך שחשיבותו של תחום ה-DSD חורג מהמסגרות של יישוב סכסוכים פנימיות ומאפשר לחשוב מחדש על תהליך התכנון ההליכי והערכת התפקוד של הליכים ומערכות ליישוב סכסוכים במגוון הקשרים, לרבות בתי משפט והליכים שיפוטיים ומעין-שיפוטיים.¹¹⁹ עם התרחבותו של תחום ה-DSD, מה שנתפס תחילה כשלב נוסף בהפרטה של יישוב הסכסוכים בשל עליית ה-ADR ומיסודו במערכת המשפט הפורמלית, הפך לפריוזמה שדרכה היה אפשר לאמוד את אופן ההתמודדות עם קונפליקטים של יחידים וקבוצות (מיעוטים, נשים, עובדים וצרכנים) ואת ההשפעות החלוקתיות של בחירות פרוצדורליות

Cathy A. Costantino & Christina Sickles Merchant, *Designing Conflict Management Systems: A Guide to Creating Productive and Healthy Organizations* (1996) pp. 96–100.

118 שם; Ury et al. (לעיל, הערה 109); Frank J. Barrett & David L. Cooperrider, "Generative Metaphor Intervention: A New Approach for Working with Systems Divided by Conflict and Caught in Defensive Perception", 26 *J. Applied Behav. Sci.* (1990) 219; Lisa B. Bingham, "Self-Determination in Dispute System Design and Employment Arbitration", 56 *U. Miami L. Rev.* (2002) 873; John P. Conbere, "Theory Building for Conflict Management System Design", 19 *Conflict Res. Q.* (2001) 215; Cathy A. Costantino, "Using Interest-Based Techniques to Design Conflict Management Systems", 12 *Negot. J.* (1996) 207; Deborah M. Kolb & Susan S. Silbey, "Enhancing the Capacity of Organizations to Deal with Disputes", 6 *Negot. J.* (1990) 297; Mary P. Rowe, "The Ombudsman's Role in a Dispute Resolution System", 7 *Negot. J.* (1991) 353; Karl A. Slaikeu, "Designing Dispute Resolution Systems in the Health Care Industry", 5 *Negot. J.* (1989) 395; Lipsky et al., *Emerging Systems for Managing Workplace Conflict: Lessons from American Corporations for Managers* Lisa Rogers et al. (לעיל, הערה 113); and *Dispute Resolution Professionals* (2003) Blomgren Amsler et al., *Dispute System Design: Preventing, Managing and Resolving Conflict* (2020).

119 ראו למשל החוברת של **הרווארד נגושיישן ג'ורנל** שהוקדשה לתחום ה-DSD ב-2009 ובחנה את היישום שלו במגוון הקשרים, לרבות תכנון חוקות, הליכים שיפוטיים והליכים מנהליים לחלוקת פיצויים: Harvard Negotiation Law Review Volume of 2009.

מסוימות (הבחירה בהליך מסוים לסוג סכסוך ספציפי, הבחירה במודל הליכי מסוים ולא באחר, היותו של צד מיוצג ועוד).¹²⁰ במילים אחרות, בחלוף הזמן הפך התחום של "תכנון הליכי" לאפיק התמודדות עם חלק מהשאלות החשובות ביותר בתחום יישוב הסכסוכים, ובהן פערי כוחות בין צדדים לסכסוך, ניגוד עניינים במישורים השונים והמתח שקיים בין חתירה אחר יעילות מערכתית להבטחת הוגנות וצדק פרוצדורלי. בחלקים הבאים אסקור את עיקרי המערכות של ה-ODR שפותחו או מפותחות בימים אלה לסביבת הבלוקצ'יין. ניתן לסווג את מיזמי ה-ODR המיועדים לסביבת הבלוקצ'יין לשלושה מודלים עיקריים: (1) הליכי ODR, המבוססים על חוכמת המונים ועל "טוקניזציה" (יצירת תמריצים להכרעה ראויה של ההמון באמצעות תשלום "אסימונים"); (2) הליך בוררות אנושית לסביבה מבוססת-בלוקצ'יין, אשר פועלת בתוך רשת הנתונים (on-chain) או מחוצה לה (off-chain); (3) מערכת מדורגת רב-הליכית המבוססת על היצע של מגוון הליכים ושמה דגש על מניעת סכסוכים לצד ההתמודדות עם בעיות בשטח. כפי שנראה, חרף העובדה שיתרונות רבים גלומים במערכת מדורגת רב-הליכית, שעולה בקנה אחד עם עקרונות של תכנון מערכות יישוב סכסוכים, מיזמים מסוג זה אינם עוד בנמצא בסביבת הבלוקצ'יין.

3. מיזמי ODR לסכסוכים בחוזים חכמים

i המושגותיים על מיקור המונים

יש כמה מיזמי ODR שמיועדים להטמעה בחוזים חכמים ומושגותיים על מיקור המונים. הרעיון הוא שסכסוכים מוכרעים בהצבעה של "מושבעים" (המכונים לעיתים גם "בוררים") בתמורה לתשלום בדמות אסימונים (מטבעות קריפטוגרפיים). המערכות הללו מתגמלות מושבעים שהצביעו עם החלטת הרוב ו"מענישות" מושבעים שדעתם הייתה במיעוט. בנוסף, הכללים באים להבטיח הצבעה נקייה משיקולים זרים דרך הבניה של אופן ההצבעה והסתרת ההצבעה האינדיווידואלית של המושבעים לפני שלב ההכרעה. המיזמים השונים נבדלים זה מזה למשל בשאלה אם נדרשת מומחיות מהמושבעים, אם הליך המושבעים מוצע כהליך יחיד או כחלק ממערך של הליכים ליישוב סכסוכים, במבנה מערך התמריצים של הבוררים ובדרכי האכיפה של ההכרעה.

120 Susan Sturm & Howard Gadlin, "Conflict Resolution and Systemic Change", 2007 *J. Disp. Resol.* (2007) 1; Lisa Bingham et al., "Dispute System Design and Justice in Employment Dispute Resolution: Mediation at the Workplace", 14 *Harv. Negot. L. Rev.* (2009) 1, pp. 3, 8-9; Orna Rabinovich-Einy, "Technology's Impact: The Quest for a New Paradigm for Accountability in Mediation", 11 *Harv. Negot. L. Rev.* (2006) 253.

אחד המיזמים הבולטים בתחום הוא "קלרוס" (Kleros), אשר מציע מערכת "בוררות" לטיפול בסכסוכים הקשורים לחוזים חכמים.¹²¹ ההתערבות אפשרית כאשר עולה סכסוך הקשור לביצועו של חוזה חכם, והעברות כספים במסגרת החוזה החכם מוקפאות עד לפתרון הסכסוך.¹²² כדי שזה יקרה, על הצדדים לבחור מראש את קלרוס כאמצעי ליישוב הסכסוכים במסגרת החוזה החכם ולהסכים על כמה מאפיינים בסיסיים של הליך הבוררות – סמכות בית הדין של קלרוס שבו יתברר הסכסוך, מספר חברי המושבעים במסגרת הדיון וכיצד באלה היבטים.¹²³

המבנה של מערכת יישוב הסכסוכים שפותחה על ידי קלרוס מדמה חלק מהמאפיינים של סביבת העבודה בבלוקצ'יין. קלרוס מבוססת על יישוב סכסוכים באמצעות מיקור המונים – שימוש בחוכמת ההמונים ובתורת המשחקים.¹²⁴ ההכרעה הסופית מושגת באמצעות הצבעת מושבעים.¹²⁵ חברי המושבעים מתומרצים להשתתף ולפתור את המחלוקת הקונקרטית בצורה הוגנת, כנה ונטולת אינטרסים באמצעות שימוש באסימונים, והליך מינוי המושבעים הוא אקראי.¹²⁶ כאשר חבר המושבעים נרשם, הוא מתחיל את עבודתו בבית הדין הכללי ולאחר מכן מצוות לבית דין ספציפי (למשל, בנושאי מסחר אלקטרוני, ביטוח או תחבורה) לפי ניסיונו ומומחיותו.¹²⁷ לכל בית דין יש כללים ודרישות משלו בנוגע לקביעה של עלויות המושבעים, מספר המושבעים ומספר האסימונים הפעילים הדרושים.¹²⁸ כל בעל אסימון יכול להירשם לבית דין אחד שבו יש לו אסימון מופעל. כך, כל מושבע מתומרץ להירשם לבית הדין שבו הוא בעל המומחיות הגבוהה ביותר.¹²⁹ כל מושבע מקבל תשלום עבור עבודתו, ולכן יש לו אינטרס כלכלי במינוי. כדי להצביע, המושבע נדרש להפקיד אסימון בשם "PNK".¹³⁰ ככל שהאסימונים שהמושבע מפקיד רבים יותר, כך גוברים סיכוייו להתמנות כמושבע.¹³¹ מספר הפעמים

-
- 121 The Blockchain Dispute Resolution Layer, Kleros, ניתן לצפייה באתר: kleros.io/ (להלן: Kleros).
- 122 שם.
- 123 Federico Ast, Kleros, A Protocol for a Decentralized Justice System, Medium (Sept. 11, 2017), <https://bit.ly/3qDjdtC> ניתן לצפייה באתר: (להלן: Ast).
- 124 Kleros (לעיל, הערה 121).
- 125 Ast; (לעיל, הערה 123).
- 126 Clement Lesaege & Federico Ast, *Teaching with Technology White Paper* (2018) 1, 5 (להלן: Lesaege & Ast). ניתן לצפייה באתר: <https://kleros.io/assets/whitepaper.pdf>.
- 127 שם, בעמ' 10.
- 128 שם, בעמ' 7–8, 10.
- 129 שם. הדרישה מהמושבע לבחור בין בתי הדין הספציפיים מתמרץ אותו לבחור בבית הדין שהוא המתאים ביותר עבורו. אילו היה המושבע יכול לבחור בכל בתי הדין, היה עולה חשש שחלקם יבחרו בכל בתי הדין כדי למקסם את דמי הבוררות מהאסימונים שלהם.
- 130 Lesaege & Ast (לעיל, הערה 126) בעמ' 4.
- 131 שם, בעמ' 4, 9. תאורטית אפשרי שאותו מושבע יבחר לדון פעמיים במחלוקת אחת, אבל מדובר בתרחיש לא סביר.

שבהן מושבע נבחר הוא שקובע את מספר ההצבעות וכן את מספר האסימונים שהמושבע יקבל או יאבד במסגרת החלוקה מחדש של אסימונים שתתבצע לאחר שהמושבעים הצביעו (רווח והפסד נקבעים לפי השאלה אם המושבע הצביע לפי רוב המושבעים אם לאו).¹³² משום שמושבעים לא פעילים אינם מפקידים אסימונים, הם גם לא יוכלו להתמנות לטיפול בסכסוכים נוספים. בנוסף, לאסימונים תפקיד מכריע במניעת הונאות וניסיונות להשפיע על הכרעת הסכסוך.¹³³ כל חוזה מפרט את אפשרויות ההצבעה של המושבעים וכן את ההשלכות האופרטיביות של ההצבעה עבור כל אחת מן האפשרויות (העברת כספים וכו').¹³⁴ חבר המושבעים מקבל לידי את הראיות, אלו נשקלות, ולאחר מכן מתקבלת החלטה לפי כללי בית הדין הספציפי שבו התברר הסכסוך (פרמטרים כגון זמן שיפוטי, אופציות הצבעה והתקשרות עם הצדדים משתנים בין בתי הדין השונים).¹³⁵ לאחר שקילת הראיות המושבעים מתחייבים להכריע ולהצביע עבור אחד הצדדים, ועליהם להצדיק את החלטתם. ההצבעה מתבצעת באמצעות קוד אלגוריתמי המכיל את ההצבעה ואת כתובת האתר של המושבע כדי להפוך את הצבעתו של המושבע לייחודית ולמנוע הונאה בקרב המושבעים.¹³⁶ ברגע שהמושבעים קיבלו החלטה, הם אינם יכולים לשנות את הצבעתם, אף על פי שהחלטתם, בשלב זה, איננה גלויה לעיני המושבעים האחרים. לאחר סיום ההצבעה כל מושבע מגלה את הצבעתו, והחוזה החכם של קלרוס מאמת שאכן יש התאמה בין הגילוי לבין הצבעתו של המושבע.¹³⁷ מושבעים שאינם חושפים את הצבעתם מקבלים עונש כפול, הן על היעדר החשיפה והן על הצבעה לא תואמת.¹³⁸ רק לאחר שכל המושבעים הצביעו והצבעותיהם מאומתות, נחשפת ההצבעה, כדי שהמושבעים לא ישפיעו על החלטותיהם של מושבעים אחרים ולא יושפעו מהן.¹³⁹ כל הקולות נספרים, והחוזה החכם מבוצע לפי ההחלטה שקיבלה את מספר הקולות הגבוה ביותר.¹⁴⁰ האסימונים יחולקו מחדש בין המושבעים לפי הצבעתם (כאמור, אם הצביעו עם הרוב אם לאו). ההנחה היא שמי שלא הצביע עם הרוב או נרשם לבית דין ספציפי שבו הוא חסר מומחיות, ככל הנראה לא שקל את

132 שם, בעמ' 5.

133 שם, בעמ' 8. המטבעות מגינים על המערכת מפני מתקפות זדוניות ומספקים תמריצים ראויים למושבעים. אילו התמנו המושבעים באופן אקראי, היה גורם זדוני יכול ליצור מספר רב של כתובות שיקושרו לסכסוך קונקרטי. נוסף על זה, אסימון ה-PNK מספק למושבעים תמריץ להצביע בכנות, משום שמושבעים לא אחידים בפסיקותיהם מפקידים פיקדון למושבעים שפסיקותיהם קוהרנטיות.

134 שם, בעמ' 4.

135 Ast (לעיל, הערה 123).

136 Lesaege & Ast (לעיל, הערה 126) בעמ' 6-7.

137 שם, בעמ' 7.

138 שם, בעמ' 8-9.

139 Ast (לעיל, הערה 123).

140 שם.

הראיות כראוי או ניסה במכוון להגיע לתוצאה לא מדויקת (אולי אף קיבל שוחד).¹⁴¹ הצדדים לסכסוך רשאים לערער על ההחלטה (פעמים מספר!), אולם בכל ערעור יוכל מספר המושבעים. הצד המערער יידרש להפקיד את הכספים לכיסוי עלויות הערעור. מאחר שהעלויות גדלות באופן אקספוננציאלי עם הגידול במספר המושבעים, הדבר אמור להרתיע את הצדדים מלערער שוב ושוב.¹⁴² ההחלטה הסופית נאכפת אוטומטית כחלק מהחוויה החכם, וכך גם התשלום בגין ההתדיינות (שהצד המפסיד נושא בה).¹⁴³ מיזם דומה אחר נקרא "ג'וריס" (Juris), וגם הוא מתבסס על הצבעה אנונימית של חבר מושבעים המתוגמלים באמצעות אסימוני JRS.¹⁴⁴ ההליך של ג'וריס מתייחד בכך שהוא מציע כמה אפיקי הכרעה שונים, לפי מידת המורכבות של הסכסוך ורמת המומחיות הנדרשת מהמושבעים; הסכסוכים המורכבים ביותר יכולים להיות מוכרעים בפאנל שיוצר פסק בורר אכיף גלובלית לפי אמנת ניו יורק.¹⁴⁵ כמו כן יש לג'וריס מערכת מוניטין שמדרגת את המושבעים, והיא יכולה להעריך את האיכות של קבלת החלטותיהם.¹⁴⁶ עוד לפני שמופעל ההליך מבוסס המושבעים הצדדים מופנים להליך רב-שלבי של יישוב סכסוכים, המתחיל ב"גישור עצמי" – מכלול של כלים, המורכב בין היתר מאמצעי גישור שיכולים לעזור לצדדים להגיע להסכם.¹⁴⁷ אם הצדדים אינם מסוגלים לפתור את המחלוקת בכוחות עצמם באמצעות תהליכים מוסכמים, ביכולתם לפנות ולבקש הכרעה של המושבעים.¹⁴⁸

מיזמי ODR נוספים דוגמת ג'ור (Jur),¹⁴⁹ רובארב (RHUbarb)¹⁵⁰ ואראגון (Aragon)¹⁵¹ מתבססים גם הם על חוכמת המונים ועל הכרעה של מושבעים/בוררים המתומרצים להכרעה הוגנת וראויה באמצעות אסימונים וכללי פעולה ומתבססים על תובנות מתורת

141 Lesaege & Ast (לעיל, הערה 126).

142 נוסף על זה, המושבעים מתומרצים לספק החלטות מנומקות שימנעו ערעורים. שם, בעמ' 8 (שם נקבע כי "אם יוגש ערעור על ההחלטה, המושבעים של הערכאה שעליה מערערים לא יקבלו תשלום [אך אם הם עדיין מושפעים מההליך בשל חלוקה מחדש של האסימונים] התמריץ הזה נותן למושבעים סיבה לנמק את פסיקותיהם. כאשר ניתן הסבר המניח את הדעת, הסיכוי שהצדדים יערערו נמוך יותר, משום שיש סיכוי גדול יותר שהם ישתכנעו שההחלטה הוגנת)".

143 שם.

144 (Juris White Paper Version 2.0.2, JURIS (Jul. 2019), ניתן לצפייה באתר: <https://jur.io/wp-content/uploads/2019/05/jur-whitepaper-v.2.0.2.pdf> (להלן: JURIS)).

145 שם, בעמ' 33.

146 שם, בעמ' 41.

147 שם, בעמ' 16–17.

148 שם, בעמ' 17.

149 שם, בעמ' 41.

150 Our Story, RHUbarb, ניתן לצפייה באתר: www.rhucoin.com/our-story.aspx.

151 Aragon, ניתן לצפייה באתר: aragon.org.

המשחקים, אם כי יש כמובן וריאציות מבחינת ההקשר שבו ההליכים הללו פועלים והמבנה ההליכי הספציפי שהם מפעילים.

קלרוס ושאר המיזמים שתוארו בחלק זה, המבוססים על הצבעת מושבעים במסגרת מנגנון מיקור המונים, מציעים הליך ליישוב סכסוכים שהוא מבוסס-זכויות ומביא לפתרון בינארי ודיכוטומי לטובת צד אחד ונגד האחר. התהליך שבו מתקבלת החלטה זו הוא כזה הסוכם את הקולות של קבוצת הרוב מתוך המושבעים, הפועלים במסגרת מבנה שמטרתו להבטיח את שלמות תהליך ההצבעה באמצעות תמריצים דמויי אסימונים ואמצעים נוספים. עקרונות אלה משקפים ניסיון לכינון ממשק יעיל בין ה- ODR לבלוקצ'יין, אולי משום שהאלמנטים המונחים ביסוד גישה זו מזכירים חלק מהמושגים הבסיסיים שהולידו את טכנולוגיית הבלוקצ'יין – הרצון לקבל החלטות בצורה דמוקרטית ומבוזרת יותר, תוך כדי אכיפה אוטומטית של החלטות שהתקבלו.

ii הליכי ODR המתבססים על בורות מקוונת

רבים מהמיזמים המשותפים על חוכמת המונים שתוארו לעיל מתייחסים למושבעים המכריעים בסכסוך כ"בוררים", אולם ברובם המכריע של המקרים אין מדובר בהליך בורות המסתיים בפסק בורר.¹⁵² עם זאת יש כמה מיזמים אחרים הנוקטים הליך בורות של ממש אשר במסגרתו ניתנת הכרעת בורר בעקבות הליך מקוון שבו מצייגים הצדדים ראיות לביסוס טענותיהם. שני המיזמים המרכזיים במסגרת זו הם מטריום (Mattereum) ו- ECAF. המיזם הראשון החל את פעילותו ומרחיב את פועלו, ואילו השני נקלע לקשיים ולמשבר אמן מול משתמשיו.

Mattereum הוא מיזם בתחום החוזים החכמים שנועד לאפשר רישום של נכסים פיזיים על בסיס הבלוקצ'יין, ובמסגרת חוזה חכם. שילוב זה מכונה "נכסים מוחשיים על גבי רשת הנתונים" (Real assets on-chain)¹⁵³ במסגרת עסקאות משפטיות נפוצות, כגון מכירה, מכירה פומבית, חכירה של רכוש פיזי ורישוי של קניין רוחני.¹⁵⁴ לשם כך פיתחה Mattereum את "האפוטרופוס האוטומטי" (automated custodian), אישיות משפטית הרושמת נכסים מוחשיים על בסיס הבלוקצ'יין ומחזיקה בהם.¹⁵⁵ הצדדים יוצרים חוזה

152 ב"מושבעים" הכוונה למי שמכריעים בעובדות והכרעתם נתונה על פי רוב לערעור. לעומת זאת בוררים ממזגים תכונות של מושבעים, של שופטים ושל ערכאת ערעור. בדרך כלל הכרעתם אינה נתונה לערעור, ואם היא עומדת בתנאים מסוימים, היא יכולה להיאכף בערכאות שיפוטיות.

153 Vinay Gupta et al., *Smart Contracts. Real Property*, 1 pp. 2–3 (Mattereum, Working Paper), ניתן לצפייה באתר: <https://bit.ly/3qBJKaU>.

154 שם, בעמ' 16.

155 שם, בעמ' 2.

דין ודברים טז תשפ"ג סכסוכים ובלוקצ'יין: זירה חדשה ליישוב ומניעה של סכסוכים באופן מקוון

ריקרדיאני (סוג של חוזה חכם), המשמש לאכיפה דיגיטלית ומשתמש בכלים קריפטוגרפיים כראיה להסכמות החוזיות.¹⁵⁶

בנוסף, קיימת אפשרות להליך יישוב סכסוכים המבוסס על בוררות שלא על רשת הנתונים (off-chain arbitration), בהסתמך על בוררים חיצוניים עצמאיים.¹⁵⁷ אם מתעוררת מחלוקת, הצדדים יכולים לפנות להליך בוררות, אשר נערך על ידי גוף חיצוני עצמאי.¹⁵⁸ הצדדים יכולים לבחור בורר מתוך האופציות שסופקו להם, ואם לא הצליחו להגיע להסכמה, יוקצה להם בורר.¹⁵⁹ עלויות הבוררות נכללות בעמלות המשולמות כחלק מתשלום לבקרה על חוזה Matterium, שירות שמבוצע לטובת איתור פגמים, היבטי עמימות פרשנית ובעיות פוטנציאליות אחרות.¹⁶⁰ במובן זה המיזם של Matterium לא רק מציע שירותים ליישוב סכסוכים אלא גם משתתף במאמצים למניעת מחלוקות עתידיות.

היקף הפעילות של Matterium שונה ממרבית הגורמים האחרים הפועלים בתחום של בלוקצ'יין ו-ODR, משתי סיבות: ראשית, המיזם מנסה להתמשש בבלוקצ'יין עבור נכסים פיזיים מחוץ לעולם הדיגיטלי, משימה שאפתנית המרחיבה את היקף המחלוקות שניתן לטפל בהן באמצעות ODR במסגרת בלוקצ'יין, בדומה לאופן שבו ההבחנה בין העולם המוחשי לעולם הדיגיטלי הפכה עם השנים לרלוונטית פחות בהיבטים של סחר אלקטרוני; שנית, Matterium נוקט הליך בוררות מסורתי בניגוד לשיטת הצבעה של מושבעים, המתבססת על חוכמת ההמונים. בחירה כזאת עשויה להיות בעלת יתרונות, אולם היא גם מעוררת שאלות בנוגע ליכולתו של המיזם לגדול ולטפל במסה גדולה של סכסוכים בעתיד.

מסגרת בלוקצ'יין אחרת שבה הוצע עד לא מזמן הליך בוררות מקוון היא של EOS, רשת בלוקצ'יין פרטית ליישומים מבוזרים, המבטיחה טיפול בעסקאות שהוא יעיל בהרבה מזה של רשתות הבלוקצ'יין הבולטות האחרות שבהן היעדר הריכוזיות גובה מחיר כבד במונחים של עלות וזמן לעיבוד העסקאות. ECAF היה הפורום ליישוב הסכסוכים ב-EOS.¹⁶¹ הפורום נוסד כאמצעי ליישוב סכסוכים פנימי במסגרת הקהילה. באמצעותו כל חבר בקהילה היה רשאי להגיש תביעה בהודעה אלקטרונית.¹⁶² התביעות שנדונו בו היו יכולות להתעורר במגוון הקשרים, החל מ"באג" בחוזה חכם ועד לטענות על הונאה. בנוסף, מגיש התלונה נדרש לציין בתביעה את הסעד שהוא מבקש, כגון

156 שם, בעמ' 9.

157 שם, בעמ' 20.

158 שם.

159 שם.

160 שם, בעמ' 39.

161 Dispute Resolution & Arbitration, EOS All., ניתן לציפייה באתר: <https://bit.ly/3HjR9IV>

(נצפה לאחרונה בדצמבר 2021).

162 ECAF Rules of Dispute Resolution (לעיל, הערה 86).

הקפאת החוזה החכם או החשבון או ביטול אסימוני EOS.¹⁶³ מבחינת ההליך כשלעצמו, ברירת המחדל הייתה למנות בורר יחיד לכל מקרה.¹⁶⁴ ערעורים ומקרים גדולים נשמעו בפאנל של שלושה בוררים.¹⁶⁵ כדרישת סף נדרש מהבוררים להיות ניטרליים וללא ניגוד עניינים.¹⁶⁶ הלך הרוח הכללי עודד את הצדדים שלא להיות מיוצגים בהליכים.¹⁶⁷ כמו כן, היו כללים בנוגע לפומביות ההליכים, כפוף לחריגים, בעיקר משיקולי פרטיות.¹⁶⁸ הפיצוי כלל תרופות שונות, כגון ביטול אסימונים, הקפאת חשבון, הסרה זמנית או סופית מהקהילה, דיווח לגופים חיצוניים וכדומה.¹⁶⁹ עקרונית הפסיקה הייתה סופית, אבל במקרים קיצוניים ניתן להגיש ערעורים.¹⁷⁰

חשיבותה של מערכת בוררות ב-EOS נבעה מהיותה מנגנון ODR פנימי, שהצליח לטפל במספר מרשים של תביעות. למן שנת 2020 התמודדה ECAF עם אתגרים גדולים בנוגע ללגיטימציה שלה בקרב הקהילה.¹⁷¹ משבר זה התעורר בשל כמה החלטות שנתנו בוררים מתנדבים של ECAF, שביטלו בפועל מעבר של מטבעות EOS בין צדדים.¹⁷² מאחר שהבוררים פרסמו את ההחלטות הללו ללא הנמקה, כל פעולתו של גוף הבוררות נתפסה כלא שקופה וכלא לגיטימית.¹⁷³ בניסיון להחזיר למערכת את האמון פנה אחד מראשי EOS לאיימי ואן (Amy Wan), אחת ממקימי המיזם של Sagewise (המתוארת בחלק הבא), לשם תכנון מערכת חלופית.¹⁷⁴ ואן הקימה קבוצת עבודה מגוונת, שכללה את קולין רול (Colin Rule, מייסד מערכת ה-ODR של eBay) ואחרים, שהגיעו כשבידם תוכנית ליישוב סכסוכים אשר תהלוך את הערכים הליברטריאניים שמקדמים רבים מאנשי הקהילה.¹⁷⁵ למרבה הצער, עד כה לא עלתה הצעה קונקרטית למימון תוכנית כזו, וקולות מתוך ה-EOS קוראים לסגור את ECAF לחלוטין.¹⁷⁶ בשלב זה נראה שהמאמצים

163 ש.ם.

164 ש.ם.

165 ש.ם.

166 ש.ם.

167 ש.ם.

168 ש.ם.

169 ש.ם.

170 ש.ם.

171 Amy Wan, "ECAF Dispute Resolution system" (הרצאה במסגרת פורום סייבר בנושא Blockchain Forum: Dispute Resolution and Blockchain, אוניברסיטת חיפה, 3.4.2019), <https://bit.ly/3qzze3P>.

172 ש.ם.

173 ש.ם.

174 ש.ם.

175 ש.ם.

176 ש.ם. ראה גם: <https://bit.ly/3zbHH0Z> Eos Authority (נצפה לאחרונה בדצמבר 2021).

להחיות את ECAF ולשקם את הלגיטימיות שלו כגוף המחלוקות הפנימיות של EOS כשלו ושעתידו של EOS עצמו אינו נראה מבטיח.¹⁷⁷ הניסיון הבעייתי של ECAF מעיד דווקא על הצורך בהליכי יישוב סכסוכים כמכשירים מרכזיים בביסוס האמון בסביבת הבלוקצ'יין, אך גם על האתגרים הכרוכים בתכנון הליכים כאלה. הבחירה בהליך יחיד של בוררות מחמיץ את התובנות שנלמדו לאורך השנים בתחומים של יישוב סכסוכים, תכנון מערכות יישוב סכסוכים ו-ODR – הצורך בהתאמתו של אופי ההליך לסוג הסכסוכים, בניית מדרג של הליכים אשר מציע מעבר מהליכים הסכמיים מבוססי-אינטרסים להליכים מבוססי-זכויות שבהם ניתנת הכרעה. בנוסף, ולצד הניסיונות ליישב סכסוך, יש חשיבות עצומה ללמידה מהניסיון המצטבר ביישוב סכסוכים כדי לפתח יכולות למניעת סכסוכים. הסוג השלישי של הליכי ODR לבלוקצ'יין, המתואר להלן, שואב מהניסיון בתחום ה-ODR ובתחום יישוב הסכסוכים ככלל ומציע מערכת מדורגת רב-הליכית להתמודדות עם סכסוכים בסביבת הבלוקצ'יין, שכוללת הן יישוב סכסוכים והן מניעתם.

iii מערכת ODR מדורגת רב-הליכית

סייג'ווייז (Sagewise) הציעה עד שנת 2021 תשתית טכנולוגית לטיפול בסכסוכים הקשורים לחוזים חכמים. היא פעלה מתוך ההכרה שסכסוכים ואי-הבנות הם חלק בלתי נמנע מעסקאות והם צפויים להתעורר גם בסביבת הבלוקצ'יין, ולכן דורשים היערכות וחשיבה מראש. המערכת שהציעה סייג'ווייז נשענת על כמה תובנות מרכזיות מתחום יישוב הסכסוכים: הראשונה היא הצורך בריבוי אפיקים ליישוב סכסוכים, כיוון שסכסוכים המתעוררים בהקשרים שונים ובין צדדים בעלי מאפיינים שונים ידרשו פעמים רבות מענה הליכי מסוג שונה; התובנה השנייה היא ההכרה שסכסוכים רבים אינם נובעים מכוונת זדון או מניסיון תרמית אלא מאי-הבנה, ולכן ההליך המתאים הוא כזה המאפשר תקשורת ישירה בין הצדדים אגב הפגת החששות והחשדות ההדדיים. הליך כזה אינו מושתת על הכרעה של צד שלישי, מי צודק ומי טועה, אלא מעודד שיח אינטרסים שעשוי לתרום לשימור העסקה, בעלויות נמוכות של יישוב סכסוך; התובנה השלישית נוגעת לחשיבותה של פעילות למניעת היווצרותם של סכסוכים לצד קיומם של אפיקים לטיפול בסכסוכים מרגע שהתעוררו. פעילות כזו מושתתת על זיהוי בעיות נפוצות ועל רגעי מפתח בהבשלת העסקה אגב הבטחת התערבות בשלבים מוקדמים להיווצרות של אי-ההבנה או הסכסוך לשם עצירת ההסלמה, ואולי אף למניעה, של התפתחות הסכסוך מלכתחילה. בפסקאות הבאות אפרט את האופן שבו תורגמו תובנות אלה למבנה של סייג'ווייז.

177 תכתובת דוא"ל עם איימי ואן, מנכ"לית סייג'ווייז, מיום 23 בינואר, 2020.

המערכת מתבססת על טכנולוגיה בלוקצ'יין, יישוב סכסוכים ומטבעות קריפטוגרפיים כדי להציע מוצר המקפא את ביצועו של חוזה חכם פגום (לדוגמה, שגיאת קידוד, בעיות אבטחה, חוזה שאינו משקף את רצון הצדדים) ומאפשר תהליך של יישוב סכסוכים לפתרון הבעיה.¹⁷⁸ ניתן ליישם את המערכת במגוון רחב של חוזים חכמים, כולל חוזי הספקה, חוזים פיננסיים, חוזים המתייחסים לנכסים דיגיטליים וחוזים צרכניים.¹⁷⁹ המנגנון שבבסיס שיטת הפעולה של סייג'ווייז פשוט למדי. הצדדים לסכסוך נדרשים לכלול בחוזה החכם את Sagewise SDK, תניה חוזית מקודדת (coded contractual clause),¹⁸⁰ שאחראית על ביצוע שלוש פונקציות חשובות: הפעלת הליך יישוב הסכסוך, הקפאת ביצועו של החוזה החכם, ולבסוף אכיפת ההחלטה שנתקבלה באמצעות עדכון אוטומטי של החוזה.¹⁸¹

עוד בשלב יצירת החוזה ניתן להגדיר נקודות ציון שבהן החוזה יינעל (המכונות לעיתים "מכשולי דרך" – "road bumps"), כאלה הנוגעות לפעולות מרכזיות בביצוע העסקה ("נקודות מפתח"), כדי לאפשר לצדדים לבצע אימות של הקוד ושל השלכותיו.¹⁸² סייג'ווייז מנחה את אופן הפעולה של הצדדים באמצעות ה־SDK, שדרכו ניתן לדחות את ביצוען של פונקציות מסוימות בחוזה החכם כדי לאפשר לצדדים לתקשר בטקסט או בדואר אלקטרוני לשם תיאום ציפיות.¹⁸³ שכבת הגנה נוספת מוצעת למקרים שבהם מתעורר סכסוך לא צפוי בנוגע לשגיאת קידוד או לאירוע לא צפוי אחר. שכבה זו מאפשרת את הקפאת החוזה החכם.¹⁸⁴ השילוב של הקפאת החוזה, קביעת נקודות ציון ו"תמרורים אדומים" המזהירים את המשתמשים מהמשך ביצועו של חוזה פגום מאפשר לצדדים למנוע נזקים וטעויות נגררות.¹⁸⁵

נוסף על הקפאת ביצועו של החוזה החכם, המערכת של סייג'ווייז מאפשרת לצדדים לשנות את החוזה וליישב את הסכסוך באמצעות תהליך קבלת החלטות המתבצע באמצעות החוזה החכם.¹⁸⁶ הצדדים יכולים להפעיל הליך של יישוב סכסוכים בלחיצה

James Sower, Sagewise Pioneers Dispute Resolution for Smart Contracts, ICO Crowd 178
<https://issuu.com/icocrowd/docs/> (July 21, 2018) ניתן לצפייה באתר: .ico_crowd_issue_8_july.
 JD Alois, Sagewise Pitches Dispute Digital Resolution Protocol for Blockchain Based 179
 Smart Contracts, Crowdfund Insider (Feb. 19, 2018) ניתן לצפייה באתר:
<https://www.crowdfundinsider.com/2018/02/128595-sagewise-pitches-dispute-digital-resolution-protocol-blockchain-based-smart-contracts/>
 180 Juris (לעיל, הערה 144) בעמ' 3.
 181 שם.
 182 Smart-Contract-Best-Practices, GitHub, ניתן לצפייה באתר: <https://bit.ly/3z9iLY1>.
 183 Juris (לעיל, הערה 144) בעמ' 3.
 184 שם, בעמ' 13.
 185 Legal Business Infrastructure for Blockchain & Smart Contracts (All Verticals), 185
 Sagewise (Apr. 16, 2019) ניתן לצפייה באתר <https://bwnews.pr/3mKoZsl>.
 186 Juris (לעיל, הערה 144) בעמ' 4.

על לחצן SDK באפליקציה בנייד. תחילה ניתנת לצדדים ההזדמנות לפתור את המחלוקת בכוחות עצמם באמצעות תיקון הקוד, שינוי תנאי החוזה וכדומה. כאמור, בפרק זמן זה ביצוע החוזה החכם נעצר, ואם הצדדים מצליחים, הם יכולים לתקן את החוזה ולהורות על המשך ביצועו.¹⁸⁷ אם הצדדים לא הצליחו, יעבור החוזה לשלב הבא, הכולל צד שלישי אנושי, המצויד בחוות דעת מומחה, שימליץ לצדדים על אחד מהליכי יישוב הסכסוך שמציעה סייג'ווייז והרלוונטי ביותר להם.¹⁸⁸

בשלב זה הצד שפתח בהליך נדרש לשלם עבורו באסימונים. חשוב לציין כי המערכת של סייג'ווייז אינה מספקת שירותי פתרון סכסוכים אלא מקשרת בין הצדדים לשוק של ספקי ODR.¹⁸⁹ הצדדים עשויים להסכים מראש על ספק מסוים, וייתכן שיצטרפו לשנות את הבחירה הראשונית שלהם, למשל במצב שהספק כבר אינו פעיל. עם זאת גם הספק רשאי לדחות את קבלתו של סכסוך נתון בנסיבות מסוימות. במקרה שהספק הנבחר אישר את קבלת המחלוקת, תוקנה לו אוטומטית שליטה מלאה על החוזה החכם, ולכן ההחלטה שמקבל הספק כרוכה בתכנון חוזה חכם חדש אשר יתאם את ההחלטה באופן אופטימלי וחסר פניות.¹⁹⁰ כדי להישאר במאגר, על ספקי יישוב הסכסוכים לבצע בקביעות הפקדה של אסימונים של סייג'ווייז.¹⁹¹ ניתן להגדיר את השלבים השונים לפתרון סכסוכים כפרמטרים ב־SDK, ואם לא נעשה הדבר, תופעל ברירת המחדל של האתר.¹⁹²

לסיכום, סייג'ווייז הכירה בצורך ליישב סכסוכים ולמונעם במסגרת הבלוקצ'יין ופיתחה את התשתית הטכנולוגית למימוש מטרה זו. חרף ההבטחה הגדולה הטמונה במוצר של סייג'ווייז נראה שהוא הקדים את זמנו והחברה לא הצליחה לפתח מודל עסקי בר-קיימא.¹⁹³

4. סיכום עד כאן

כאמור, רבים ממיזמי ה־ODR לבלוקצ'יין מבוססים על תובנות של תורת המשחקים ועל הנחות של רציונליות. ימים יגידו עד כמה יתאימו הנחות אלה לתחום יישוב הסכסוכים

187 שם, בעמ' 12.

188 שם, בעמ' 20.

189 שם, בעמ' 2.

190 שם, בעמ' 22.

191 שם.

192 שם, בעמ' 15, 22. פרמטרים אלה כוללים את ResolutionServiceID, אשר מגדיר את ספק יישוב הסכסוכים הנבחר, את דין השיפוט, את סוג ההליך, שפה וכדומה. SelfDisputeResolutionEnabled קובע אם הצדדים יכולים לנסות לפתור את הסכסוך בכוחות עצמם על פי החוזה. הפרמטר ArgumentVotingTimeout קובע את פרק הזמן שאחריו ייחשב צד לכזה "שאינו מגיב לפסק הדין". ולבסוף, הפרמטר CountActivationThreshold מגדיר קריטריונים להפעלת הפונקציה של פתרון המחלוקת.

193 תכתובת דוא"ל עם איימי ואן, מנכ"לית סייג'ווייז, מיום 23 בינואר, 2020.

בסביבת הבלוקצ'יין אל מול ההטיות הקוגניטיביות והיוריסטיקות המאפיינות מצבי סכסוך.

יתר על כן, צפויות להתעורר שאלות בנוגע לתמריצים של הצדדים לפעול מראש לאימוצם של הליכי ODR עוד בשלב החוזי, לפני שהתעורר סכסוך כלשהו, וכן מיהם המתווכים בסביבה מבוזרת שיכולים לקדם הליכים כאלה. פתרון אחד הוא זה שאומץ על ידי EOS – יצירת מערכת פנימית למשתמשי סביבה זו. אבל מה באשר להקשרים שבהם אנו רוצים לעודד צדדים לבחור בחוזה חכם המשתמש בשירותי ODR חיצוניים? הקשיים של סייג'ווייז מלמדים על הצורך לחשוב על תמריצים מתאימים בסביבה זו.

שאלות אחרות מתייחסות לאופי של הליכי יישוב הסכסוכים. רוב הפרויקטים של ODR מתבססים על הצבעת המושבעים, ובמקרים מסוימים על הליך הבוררות המסורתית. האם למשל יהיו די מושבעים ובוררים זמינים עבור ההליכים? מה יקרה כאשר היקף העסקאות יתרחב? יש קושי, שכן השימוש בתהליכים אוטומטיים ב-ODR בבלוקצ'יין מוגבל למדי כיום, בוודאי לעומת פרויקטים של ODR בהקשרים אחרים. חלק קטן מן המיזמים מציע מגוון רחב יותר של תהליכים, החל מהליך הסכמי, מבוסס-אינטרסים (interest-based), ועד הליך מבוסס-זכויות (rights-based), אולם רובם המכריע של הפרויקטים של ODR לבלוקצ'יין אינם כאלה. לצד האתגרים הנובעים מהיבטים של "תכנון הליכי" יש חסמים ואתגרים ניכרים נוספים העומדים בפני אימוצם של הליכי ODR בסביבת החוזים החכמים ושהביאו במידה רבה לסגירת חלק מהמיזמים שתוארו בחלק זה לעיל. על אתגרים אלה ואחרים וכן על האפשרויות להתגבר עליהם ארחיב בחלק הבא.

4. חסמים בפני אימוץ ODR בסביבת הבלוקצ'יין

1. חסמים תרבותיים

בלוקצ'יין אומץ בהקשר תרבותי אשר חגג את היעדר הצורך בתיווך בשם הדמוקרטיה והביזוריות. בסביבה זו ההתמקדות היא בקבוצה ולא בפרט, וכפי שניתן להתרשם מהמידע בנוגע לעלויות שגבו פריצות חוזרות ונשנות ואובדן סיסמאות בסביבה זו, קידום האינטרסים וההעדפות של הקבוצה יכול לבוא במחיר של הקרבת זכויות ואינטרסים אישיים. בנוסף, הגורם האנושי והמושג של אמון כפי שהכרנו אותו עד כה מוחלפים באמונה בחזקה בחסינות הטכנולוגיה ובכוחה למנוע בעיות וסכסוכים. תרבות יישוב הסכסוכים בבלוקצ'יין מצויה במתח ישיר עם העקרונות של תכנון מערכות יישוב סכסוכים כפי שאלה פותחו בתחום הידע של יישוב סכסוכים, כמפורט להלן. התחום של תכנון ועיצוב של מערכות יישוב סכסוכים מציע מסגרת חשיבה וניתוח לתרבות יישוב הסכסוכים הקיימת בסביבה מסוימת לצד עקרונות לעיצוב ולתכנון של

סביבה חלופית. במסגרת זו נקודת המוצא היא שהסכסוך הוא בלתי נמנע והוא חלק בלתי נפרד מהאינטראקציה האנושית.¹⁹⁴ כאמור לעיל, סביבת הבלוקצ'יין מייחסת חשיבות לעובדה שעסקאות הנעשות במסגרתה אינן ניתנות לשינוי, והיא מבוססת על ההנחה שתוצאות ההתקשרות צפויות ושניתן להתמודד עם תרחישים ידועים מראש באמצעות תכנות חכם. הטמעת נקודת מבט של תכנון ועיצוב של מערכת יישוב סכסוכים תקדם, במקום התפיסות הרווחות בסביבת הבלוקצ'יין, את ההכרה שלא ניתן למנוע בעיות לחלוטין, מאחר שהמציאות מורכבת ומאחר שסכסוכים בין בני אדם הם חלק בלתי נפרד מהטבע האנושי ומהתקשרות בין בני אדם. על כן לצד מאמצי המניעה של קונפליקטים תמיד יש להציע גם מנגנונים להתמודדות עם סכסוכים.

כל מנגנון ליישוב סכסוכים מושתת על לגיטימציה, שבסופו של דבר מושתתת, מצידה, על אמון – אמון במערכת, אמון בתהליך ואמון בהגינות ההליך, ועל כן ההליך מצמיח נכונות לכבד את תוצאותיו. עם זאת בהקשר של בלוקצ'יין יש הנחה שהטכנולוגיה יוצרת סביבה בטוחה ועל כן מעוררת אמון. הדבר יוצר קושי כאשר הטכנולוגיה מתגלה כבעלת נקודות תורפה ועולה כי הסביבה איננה בטוחה במאת האחוזים, שכן נוצר משבר אמון ואין מערכת יישוב סכסוכים שתוכל לסייע בשיקומו של האמון.

מלבד האמונה בשלמות המענה הטכנולוגי יש אלמנטים נוספים המצויים במתח עם עקרונות של יישוב סכסוכים ושל תכנון הליכים ומערכות ליישוב סכסוכים. הם כוללים הן את היעדרו של גורם מרכזי, בשל הביזוריות של סביבת הבלוקצ'יין, והן את האפשרות להתקשרות אנונימית. מנקודת ראות של יישוב סכסוכים, כדי לתכנן ולאמץ הליכים אמינים ואפקטיביים ליישוב סכסוכים יש צורך בגורם מרכזי שיוביל את התהליך, יסייע בהטמעתו וילווה את תפקוד המערכת באמצעי בקרה שיבטיחו כי הליכים אלה יפעלו בהגינות וביעילות.¹⁹⁵ הליכי יישוב סכסוכים מושתתים על קיומו של "צד שלישי" – שופט, בורר, מגשר – סמכות שהצדדים יכולים לפנות אליה ולהיעזר בה מרגע שהתגלע ביניהם סכסוך. ואולם, כאמור, סמכות מרכזית מעין זו איננה מקובלת בסביבה שבהגדרתה מסמלת ביזור סמכויות תוך הוצאת הגורמים המתווכים מהמשוואה. לבסוף, בדרך כלל, בהליך יישוב סכסוכים ידיעת זהות הצדדים למחלוקת חשובה לשם יצירת אמון, להבנת ההקשר של הסכסוך ושורשיו, להגעה לפתרון מתאים ולהבטחת ביצוע יעיל שלו. בה בעת בלוקצ'יין הוא אמצעי אטרקטיבי עבור רבים דווקא בשל היכולת לשמור על אנונימיות אגב הבטחת העסקה.

194 Werbach (לעיל, הערה 18) בעמ' 494.

195 Aarni Heiskanen, "The Technology of Trust: How the Internet of Things and Blockchain Could Usher in a New Era of Construction Productivity", 8 *Constr. Res. & Innovation* (2017) 66.

מתחים אלה עלולים להיראות אינהרנטיים, אך ההיסטוריה וההתפתחויות בתחום הבלוקצ'יין מלמדות אותנו שהם מובהקים פחות ממה שנדמה במבט ראשון. ראשית, הניסיון הראה שסביבת הבלוקצ'יין, חרף ההתקדמות שנעשתה בתחום האבטחה והאכיפה, איננה חפה מבעיות ומסכסוכים, והכרה זו מחלחלת אט אט ומעמעמת את האמון ביכולת לצפות ולתכנן את כל התרחישים האפשריים. הכרה כזו הכרחית לאימוץ של מנגנונים להתמודדות עם בעיות כאלה. שנית, באשר לביזוריות ולצורך בגורמים מתווכים, כאמור גם בסביבת הבלוקצ'יין המסורתית יש גורמים שבידיהם כוח וסמכויות רבים מאלה שבידי גורמים אחרים, כפי שעלה מההחלטות על "מזלוג" השרשרת, ובחלק ממיזמי הבלוקצ'יין מתוכננת הסביבה שמלכתחילה הביזור בה אינו מלא. עינינו הרואות, גם בסביבה החוגגת את הביזוריות קיימים מתווכים שיכולים להכריע בנושאי פיקוח, ולצידם מתווכים שעשויים לסייע בהוצאה לפועל של יישוב הסכסוך (מפתחי bitcoin ו-Ethereum, "ארנקים" ואחרים). אשר לאנונימיות של הצדדים, אתגר זה איננו בלתי עביר, אך יש לתת עליו את הדעת בתכנון מערכות יעילות של יישוב סכסוכים. בסופו של דבר, האתגרים התרבותיים מחייבים שינוי בהלך הרוח ובזווית הראייה בסביבת הבלוקצ'יין. ואולם, אין בהם משום חסם מוחלט, כל עוד יכירו אנשי הטכנולוגיה בצורך בנקודת מבט הליכית לתכנון מערכות יישוב סכסוכים הוגנות ויעילות ויחילו עקרונות דוגמת השתתפות בעלי העניין בתהליך התכנון של הליכים אלה, קידום ערכים פרוצדורליים מגוונים לצד הגינות מהותית ומחויבות ללמידה מתמשכת ולשיפור של מערכת יישוב הסכסוכים.

מעניין בהקשר זה ללמוד מהסביבה של סחר אלקטרוני, שהייתה חלוצה בהצמחת הליכים ליישוב סכסוכים ולהתמודדות עם קונפליקטים באותו הקשר. מצד אחד קיים דמיון בין סביבת הבלוקצ'יין לסביבה המוקדמת של הסחר האלקטרוני – ההזדמנויות החדשות שנפתחות ליחידים, ההתקשרויות הגלובליות עם זרים מרוחקים והאפשרות לתקשורת אנונימית עם הצדדים האחרים לעסקה – כולן קיימות בשני ההקשרים. מאפיינים אלה הם כר פורה לצמיחת סכסוכים. טיב הסכסוכים שעשויים להתעורר בעסקאות סחר אלקטרוני ובחוזים חכמים עשוי להיות דומה – אי-הסכמה בנוגע לטיב המוצר שסופק או אי-בהירות באשר למועדי ההספקה או התשלום וכיוצא באלה תנאי עסקה. בשני התחומים, מרגע שהתעוררו סכסוכים, נמנעו בשלב הראשון הגופים המרכזיים מלקבל עליהם אחריות לנושא, ומיזמים חיצוניים הם שצמחו לצד הפלטפורמות והציעו שירותי יישוב סכסוכים מקוונים. גם בהקשר זה ניכר הדמיון – מיזמים חיצוניים כאלה התקשו למצוא מודל עסקי רווחי, ורבים פסקו בסופו של דבר מלפעול.

מצד אחר, לצד הדמיון ניתן לאתר גם הבדלים לא מעטים. אומנם גם בסביבת הסחר האלקטרוני לא הכירו בתחילת הדרך בצורך ביישוב סכסוכים, אולם שם נבע הדבר מחוסר מודעות, ואילו בבלוקצ'יין הייתה המחשבה שסכסוכים לא יתעוררו כלל, שכן

הטכנולוגיה הייתה אמורה למנוע אותם לחלוטין ולהצמיח אמון. בתחום הסחר האלקטרוני הטכנולוגיה נתפסה דווקא כמערערת את יסודות האמון המסורתי וככזו שאיננה מאפשרת להצמיח אמון בין צדדים מרוחקים וזרים. בנוסף, האופי השונה של התשלום בסחר אלקטרוני לעומת סביבת הבלוקצ'יין מעורר מוקדי בעיות מסוגים שונים. כאשר מדובר בעסקאות סחר אלקטרוני ובמערכות התשלום הוותיקות, עולם הסיכונים נוגע לקבלת התשלום דרך המתווכים המוכרים לנו (בנקים, חברות האשראי וכדומה) ולהתאמת טיב המוצרים והשירותים המסופקים בעסקה ומצבם. לעומת זאת בבלוקצ'יין עצם רישום העסקאות עשוי להיות מאוים, והיעדרם של המתווכים הוותיקים ניכר כאשר בעיות מסוג זה מתעוררות.

נראה שהבדלים אלה הם הקיימים בבסיס השוני ביחס לסכסוכים ולפתיחות לעיגונם של הליכים מקוונים. בסופו של דבר הפלטפורמות הגדולות בתחום הסחר האלקטרוני השכילו להבין שאם ברצונן לשמר את האמון של המשתמשים שלהן, עליהן להציע אפיקים ליישוב סכסוכים, והן מיסדו כאלו, לרוב כהליכים פנימיים ליישוב סכסוכים. עבור אותן פלטפורמות ששימשו מצע למפגש בין מוכרים לקונים הייתה זו הזדמנות להציע ערך נוסף למשתמשים שלהן בלי להימצא בניגוד עניינים מובנה, שכן לא היה מדובר בסכסוכים שהפלטפורמה הייתה צד להם. באותם מקרים שבהם הסכסוכים מערבים את הפלטפורמה עצמה, האתגר לגיטימציה גדול יותר, אך בשני המקרים על ההליך לעמוד בעקרונות של "תכנון הליכי" – להציע מערכת ליישוב סכסוכים שהיא אפקטיבית והוגנת, נותנת מענה לפערי כוחות ולפוטנציאל לניגוד עניינים, באמצעים האלה: (1) הליך תכנון מובנה ומשתף; (2) התאמה בין אופי הסכסוך והאתגרים ליישובו לבין אופי ההליך המוצע; (3) בקרה – מעקב אחר נתונים ששופכים אור בנוגע להוגנות במישור המהותי וההליכי ושקיפות (חלקית לפחות) באשר לממצאים; (4) שיפור ולמידה מתמידים של המערכת ליישוב סכסוכים. עינינו הרואות שעמידה ביעדים אלה מצריכה הליך קפדני ומחויבות לערכים של הוגנות וצדק, וקשה לומר שאותם הליכים מקוונים המוצעים בתחום הסחר האלקטרוני עומדים כולם (או אפילו רובם) בסטנדרטים מחמירים אלה. לאמיתו של דבר, מרגע שטופל האתגר במישור הנגישות באמצעות אימוץ הליכים נגישים שייתנו מענה לסוג הבעיה שמתעוררת בסביבה זו, עובר האתגר למישור ההוגנות של הליכים ולתהליך התכנון שלהם. בתחום הבלוקצ'יין החסמים עדיין מצויים בשלב הנגישות, ואילו בעולמות של הסחר האלקטרוני הקושי עבר למישור הבא, שהוא מאתגר לא פחות. חרף ההבדלים בין תחום הסחר האלקטרוני לסביבת הבלוקצ'יין, גם שם צפויים המתווכים החדשים להכיר בצורך לתת מענה לסכסוכים ולהציע הליכים מקוונים לפתרונם. ואולם, היצע של הליכים ליישוב סכסוכים בלי לעמוד בעקרונות הבסיסיים של "תכנון הליכי" צפוי להצמיח אתגרים במישור הגיטימציה של הליכים אלה ובשל הגופים שמציעים אותם. הסיפור של EOS, על כישלון מערכת הבוררות הפנים-קהילתית שבו אשר סבלה מהיעדר לגיטימציה בשל חוסר השקיפות

שלה, הוא הדגמה טובה של אתגר ההוגנות למערכות פרטיות של יישוב סכסוכים ושל הסכנות הכרוכות בחוסר היכולת להתמודד עימו.

2. חסמים משפטיים

מערכת נוספת של חסמים נוגעת לתחום המשפטי. כסביבה מתפתחת ודינמית אשר חוצה את הגבולות הלאומיים, ההגדרות שבבסיס הבלוקצ'יין מאתגרות את הסדרתה, בדומה לתחומים אחרים של פעילות מקוונת בעבר. ביטקוין ומטבעות קריפטוגרפיים אחרים, לצד ICOs, קראו תיגר על הרגולטורים ועל מערכת המשפט הלאומיים, ותגובותיהם של אלה נעו בין ניסיונות לאיין פעילויות כאלה לבין חתירה להשתמש בכלים אלה בידי הרגולטורים עצמם. האופי האנונימי והפסבדונימי של סביבת הבלוקצ'יין אף מחמירים את הבעיה.

בהקשר של חוזים חכמים, תמונת המצב המשפטית מעורפלת, ונכון לרגע כתיבתו של מאמר זה טרם נבחן מעמד המשפטי בישראל ובארצות הברית.¹⁹⁶ חרף השימוש במונח "חווה", לא ברור כלל אם חוזים חכמים עומדים בדרישות המשפטיות להיווצרות חווה, בעיקר דרישת ההסכמה. אף אם יוכר החווה החכם כחווה, עדיין מתעוררות שאלות סבוכות באשר ליכולתו של בית המשפט לרכוש סמכות ולקבוע את הדין החל בתביעה, בעיקר בשל אנונימיות הצדדים. השאלה עולה גם בקשר ליכולת לפענח דרך הקוד את משמעותו של החווה ולאכוף חווה חכם, אשר על פי רוב הוא אנונימי ומצריך להשיב לאחור את האכיפה האוטומטית שנעשתה באמצעות התוכנה.¹⁹⁷

בהיבט של הליך יישוב סכסוכים, משמעות הדבר היא שהמשפט הוא חמקמק ובתי המשפט אינם נגישים. גם אם יהיה בית המשפט זמין, לא זו בלבד שעלויות ההתדיינות עלולות להרתיע ניזוק פוטנציאלי מלפנות אליו, אלא שגם האכיפה דרכו עלולה להיות יקרה ולעיתים בלתי אפשרית. אשר ליישוב סכסוכים חלופי העמימות המשפטית בהקשרים אלה מציבה אתגר גם משום שתהליכים כאלה מתרחשים בדרך כלל ב"צל המשפט" ונסמכים לעיתים קרובות על מערכת בתי המשפט לשם אכיפת ההחלטות.¹⁹⁸ ניסיון העבר בקשר לרגולציה של הסביבה המקוונת מראה כי חרף קיומם של אתגרים ניכרים העומדים בפני המשפט בהקשרים אלה, בסופו של דבר מוצאים הרגולטורים במרבית המקרים דרך לאכוף את המשפט.¹⁹⁹ ניתן לצפות כי תחכומם של הרגולטורים

196 Schmitz & Rule (לעיל, הערה 5) בעמ' 111 (המתייחס למצב המשפטי בארה"ב); Anna Duke, "What Does the CISG Have to Say About Smart Contracts? A Legal Analysis", 20 *Chicago J. Of Inter. L.* (2019) 141, p. 144.

197 שם, בעמ' 110-111.
198 Robert H. Mnookin & Lewis Kornhauser, "Bargaining in the Shadow of the Law: The Case of Divorce", 88 *Yale L. J.* (1979) 950.

199 ההכרעה של ה-SEC במקרה של Ethereum היא דוגמה אחת מני רבות בהקשר של בלוקצ'יין. ראו: Jay Clayton (SEC chairman), Statement on Cryptocurrencies and

דין ודברים טז תשפ"ג סכסוכים ובלוקצ'יין: זירה חדשה ליישוב ומניעה של סכסוכים באופן מקוון

בתחום זה יגבר, וכי "צל החוק" יתגבש ויתבהר, ובהירות כזו תשרת את הגברת המאמצים לשילוב של ODR עם הבלוקצ'יין. ODR יספק נתיב נגיש מזה של בתי המשפט לטיפול במחלוקות, אך בסופו של דבר כנראה יפעל בצילם של הדין ושל ההכרעות המשפטיות.

3. חסמים טכנולוגיים: האם מדובר בשנות התשעים מחדש?

כפי שכבר הזכרתי במאמר זה, במובנים רבים ההיסטוריה של האינטרנט בשנות התשעים דומה להתפתחויות שמתרחשות בזירה של בלוקצ'יין בימים אלה. שני ההקשרים מציגים חוסר אמון חזק ברגולציה ואמונה שהסביבה החדשה תהיה נטולת מחלוקות, מחוץ להישג ידם של המדינה ושל המשפט. כפי שנטען במאמר מוכר שפורסם בשנת 1996:

Cyberspace radically undermines the relationship between legally significant (online) phenomena and physical location. The rise of the global computer network is destroying the link between geographical location and: (1) the power of local governments to assert control over online behavior; (2) the effects of online behavior on individuals or things; (3) the legitimacy of the efforts of a local sovereign to enforce rules applicable to global phenomena; and (4) the ability of physical location to give notice of which sets of rules apply. The Net thus radically subverts a system of rule-making based on borders between physical spaces, at least with respect to the claim that cyberspace should naturally be governed by territorially defined rule.²⁰⁰

לאחרונה, הועלו דברים דומים בנוגע לבלוקצ'יין, כאשר צוין כי –

Blockchain technology is being perceived, by the experts, as the next big revolution after the Internet. Also, much bigger and magnificent than the internet itself. Both in terms of the intricacies of the technology

:Initial Coin Offerings, SEC Official Website, (Dec. 11, 2017) <https://bit.ly/3JDYSNI>

David. R. Johnson & David Post, *Law and Borders - The Rise of Law in Cyberspace*, 200 *First Monday* (2006), ניתן לצפייה באתר: <https://bit.ly/3qEivwt>

as well as the magnificence of change that it promises to bring in the way we work, live and think.²⁰¹

על אף טענות דומות אלה קיימים הבדלים ברורים בין התפתחות האינטרנט לבין התפתחות הבלוקצ'יין. האינטרנט פותח בשנת 1969 וכלל במשך יותר משני עשורים מספר מוגבל של משתמשים. בתחילת הדרך נדרשה מיומנות טכנולוגית כדי לתפעל מערכת כמו דואר אלקטרוני, ורוב הציבור לא היה מודע לאמצעי זה. המצב השתנה דרמטית בתחילת 1990, עם פיתוח ה־world wide web ועם התפתחותם של דפדפני האינטרנט, שהקלו את השימוש באינטרנט. ספקי שירותי אינטרנט באמצע שנות התשעים אפשרו גישה לכל אחד ואחת, וביטול האיסור על פעילות מסחרית באינטרנט באמצע שנות התשעים הפך את הרשת לאטרקטיבית לאוכלוסייה הכללית. השימוש הנרחב בבלוקצ'יין מתעכב בעיקר בשל חוסר אמון והיעדר נגישות טכנולוגית. מלבד החשש מפריצות וממעשי מרמה למיניהם, השפה המשמשת לתיאור סביבת הבלוקצ'יין קשה להבנה לאלו שאינם מומחים. למידת הנושא מרתיעה משתמשים, בין היתר בשל שימוש במונחים כגון fork, nodes, proof of work, on-chain and off-chain, hash, DAO, smart contracts, cryptocurrencies וכיוצא באלה. במילים אחרות, מה שאפשר לרשת להתרחב במהירות ב־25 השנים הראשונות עדיין איננו קיים במידה רבה בסביבת הבלוקצ'יין. אם זה נכון, אז הבלוקצ'יין של שנת 2019 דומה פחות לאינטרנט של 1990 ויותר לאינטרנט של שנות השבעים והשמונים של המאה הקודמת. לצד דברים אלה, וכפי שעולה ממאמר זה, אתגרים לא מעטים העומדים בפני הבלוקצ'יין הם פתירים, והתרומה של בלוקצ'יין וחוזים חכמים יכולה להיות רבה עם התרחבות הנגישות הטכנולוגית. תרומה זו תועצם דרך מיסודם של אפיקים יעילים, נגישים, הוגנים ואמינים ליישוב סכסוכים באופן מקוון שצפויים לסייע לצמיחה מואצת של התחום.

ה. סיכום ומבט לעתיד

בניגוד לציפייה הראשונית לעסקאות בטוחות ונטולות סיכון יש כיום הכרה בצורך לתת מענה מובנה לבעיות ולסכסוכים שצומחים בסביבת הבלוקצ'יין, בעיקר בתחום החוזים החכמים. כיוון שהסכסוכים מתעוררים בין צדדים זרים זה לזה ומרוחקים זה מזה, כאשר קצב עשיית העסקאות מהיר וערכן נתון לתנודתיות גבוהה, בתי המשפט וההליכים החלופיים, שמצריכים מפגשים פנים אל פנים ועשויים להתמשך לאורך זמן, הופכים ללא רלוונטיים. לשם התמודדות עם סכסוכים המתעוררים במסגרת חוזים חכמים החלו

Apurba Chakraborty, How Blockchain Promises to Heal Mankind's Chronic Pains, 201 Medium ניתן לצפייה באתר <https://bit.ly/3zaGneS> (Dec. 25, 2018).

לצמוח הליכים מקוונים ליישוב סכסוכים, אשר אינם מצריכים מפגש פנים אל פנים. הליכים אלה מותאמים למאפייני הסכסוכים, הצדדים לעסקה והסביבה הייחודית שבה התקשורת היא ביזורית, גלובלית, בין זרים ולרוב אנונימית.

כיום יש צורך ברור במענה מובנה לסכסוכים בחוזים חכמים, אשר יישען על תוכנות ועל לקחים מתחום יישוב הסכסוכים בכלל וה-ODR בפרט. קיימים יותר מעשרה מיזמים לפיתוח ODR לבלוקצ'יין, אולם מרביתם עדיין אינם פעילים, חלקם כבר אינם פעילים, ורובם נשענים על מודל משולב של חוכמת המונים, תורת המשחקים והקצאת אסימונים. ההליך של בוררות מקוונת במסגרת ECAF בקהילה של EOS נקלע למשבר אמון וכבר אינו מופעל. גם ההליכים שנמצאים בשלבי פיתוח נשענים רובם על מודל של חוכמת המונים אגב שימוש במערך תמריצים הלקוח מתחום תורת המשחקים וסביבת הבלוקצ'יין. לכאורה יש היגיון במודל יישוב סכסוכים התואם את מאפייניה של סביבה זו. עם זאת הניסיון בתחום ה-ODR מלמד שפעמים רבות משתמשים מעדיפים הליכים מבוססי-הסכמה על פני כאלה שהם מבוססי-הכרעה, וכי במשא ומתן לקראת הסכמה יעיל להסתייע בתוכנה להבניית השיח בין הצדדים יותר מאשר בגורמים אנושיים. בניית מערכת מדורגת המאפשרת תחילה שיח מובנה ישיר בין הצדדים אגב הסתמכות על תוכנה ומעבר לסיוע ולהכרעה אנושיים רק מקום שבו השיח הישיר אינו צולח, תאפשר להתמודד עם נפח סכסוכים גדול יותר באופן מספק יותר. אם הגידול בנפח הסכסוכים של eBay הוא אינדיקציה, אזי תהיה טעות ליצור מנגנוני יישוב סכסוכים הנשענים בלעדית על מעורבות של צד שלישי אנושי.

נוסף על זה, חרף הפוטנציאל של הליכים אלה קיימים חסמים לא מעטים בפני התפשטות השימוש בהם והצלחתם. הניסיון בנושא הליכי ODR בתחום הסחר האלקטרוני הראה שצדדים משתמשים רבות בהליכים כאלה כאשר הם מקופלים אל תוך השירות עצמו, כמו אצל eBay, AirBnB, אמזון וכיוצא באלה פלטפורמות. המודל של ספקי ODR, שהם חיצוניים, לא הצליח למשוך אליו משתמשים רבים. לצד ההצלחה של פלטפורמות אלה במשיכת צדדים מסוכסכים להשתמש בהן, במרבית המקרים לוקה הטיפול בסכסוכים בהיעדר שקיפות ואינו מאפשר להעריך את מידת ההוגנות של ההליכים ושל תוצאותיהם. בשנים האחרונות, עם הגידול בהיקף ה-ODR שמוצע בבתי משפט לסכסוכים החורגים מתחום הסחר האלקטרוני, קיבלו השאלות של הליך הוגן ושקיפות תשומת לב רבה יותר, והחל ליווי של הליכים אלה במחקר ובהערכה חיצוניים. על כן חשוב ליצור תמריצים להבטחת אפיקי ODR במסגרת חוזים חכמים ולנקוט אמצעים להבטחת היצע של הליכי ODR, שהם מותאמי-הקשר, אשר יהיו זמינים לצדדים מסוכסכים במסגרת חוזים חכמים ויעמדו בסטנדרטים של הוגנות ואפקטיביות.

נדמה שהדרך הטובה ביותר ליצור תמריצים להבטחת היצע של אפיקי ODR איכותיים במסגרת חוזים חכמים תהיה בשילוב של פעילויות להעלאת המודעות בציבור לקיומם של הליכי ODR ולמשמעותם בהקשר של חוזים חכמים, כמו גם פעילות במישור

הרגולטורי. ניתן לחשוב על פעילות ברוח הרגולציה של הקהילייה האירופית בתחום הסחר האלקטרוני, אשר מחייבת פלטפורמות הפועלות באירופה ליידוע הצרכנים בדבר קיומם של הליכי ODR, והקמת פלטפורמת ODR של הקהילייה האירופית שמרכזת אפשרות גישה להליכים אלה במדינות השונות.²⁰² בנוסף, אפשר לנקוט פעילות מול הגופים המרכזיים שמציעים חוזים חכמים לעידוד אימוצם של הליכי ODR ואמצעים למניעת סכסוכים במסגרתם, דוגמת האפשרות להקפאת החוזה החכם כשמתעוררות בעיות והפקדה של כספים בנאמנות (escrow) עד להבטחת ביצוע העסקה.

אשר לאיכות הליכי ה-ODR, מוצע לקיים בקרה על אותם הליכי ODR שיופעלו ולפעול לחשיפת הציבור למידע – כל זאת אגב בחינה, בין השאר, של שקיפות בנוגע למספר הסכסוכים, סוגיהם ותוצאת ההליך ליישובם, אימוץ של הליכי ODR המציעים מגוון הליכים, לרבות הליכים מבוססי-הסכמה, שימוש במנגנוני התרעה ומניעה ברוח המנגנונים שמציעה סייג'וויז, ואימוץ סטנדרטים אתיים להליכי ODR אלו ברוח הסטנדרטים שהציע ארגון הגג בתחום ה-ODR (The International Council for Online Dispute Resolution, או ICODR).²⁰³ כמו כן צריכה להיות שקיפות בנוגע לאמצעי הבקרה שמפעיל הגוף המציע שירותי ODR להבטחת איכותם ויעילותם של ההליכים, ורצוי שתבוצע בקרת איכות על ידי גוף חיצוני שיוכל לתת תו אמון לגופי ODR שיעמדו בסטנדרטים של ICODR או אחרים. צעדים ברוח זו יוכלו להבטיח שתחום הבלוקצ'יין לא יהיה מתחם שבו ידעו החזקים להגן על עצמם, ואילו משתמשים מן השורה ייוותרו ללא סעד. בעידן של צדק דיגיטלי אין מתקבל על הדעת שייוותרו מובלעות ללא אפיקים הוגנים ואפקטיביים ליישוב סכסוכים.

202 Why the ODR platform matters for traders, European Union, ניתן לצפייה באתר: <https://bit.ly/3qypx5B>

203 ICODR Standards, ICODR, ניתן לצפייה באתר: [.icodr.org/standards/](https://www.icodr.org/standards/)