

# DIGITALNI DENAR

LUKA KRAJŠEK

Univerza v Mariboru, Ekonomsko-poslovna fakulteta, Maribor, Slovenija  
luka.krajsek@student.um.si.

**Sinopsis** V zadnjem času smo z razvojem kriptovalut in stabilnih kovancev, ki jih izdajajo zasebna podjetja, priča revolucionarnim spremembam na področju monetarnega in finančnega sistema. Centralne banke so zaznale, da nove oblike plačilnih sredstev pomenijo sistemska in regulatorna tveganja. V želji po ohranitvi ključnih lastnosti trenutnega sistema, kot sta varnost in stabilnost, ter vključitvi v finančni sistem čim večjega števila ljudi, ki nimajo ali imajo omejen dostop do finančnih storitev, so na nove trende odgovorile z razvojem digitalnih valut. Za vzpostavitev novega sistema je treba zgraditi potrebno tehnično infrastrukturo in definirati pravni okvir. Pred implementacijo sistema je treba izvesti stresne teste, s katerimi se ugotovijo morebitne pomanjkljivosti.

## Ključne besede

CBDC,  
digitalni evro,  
b-denar,  
e-denar,  
i-denar

# DIGITAL MONEY

LUKA KRAJŠEK

University of Maribor, Faculty of Economics and Business, Maribor, Slovenia  
luka.krajsek@student.um.si

**Abstract** With the development of cryptocurrencies and stablecoins issued by private companies, we have witnessed revolutionary changes in the monetary and financial system. Central banks have perceived that new means of payment pose systemic and regulatory risks. In order to maintain the key features of the current system, such as security and stability, and to provide financial inclusion to people who do not have or have limited access to financial services, they responded to new trends by developing digital currencies. To establish a new system, it is necessary to build the technical infrastructure and define the legal framework. Before implementing the system, it is necessary to perform stress tests to identify possible deficiencies.

**Keywords:**

CBDC,  
digital euro,  
b-money,  
e-money,  
i-money

## 1 Uvod

Najpogostejši obliki denarja, gotovina in bančni depoziti, bosta v prihodnosti naleteli na konkurenco v obliki e-denarja. Gre za elektronsko shranjeno denarno vrednost, izraženo v skupni obračunski enoti, na primer v evru, dolarju, renminbiju ali njihovi košarici, in vezano nanjo. Priljubljena oblika e-denarja so stabilni kovanci (angl. stablecoins). E-denar je morda priročnejše plačilno sredstvo, vendar se porajajo vprašanja o stabilnosti njegove vrednosti. Podoben je zasebnemu investicijskemu skladu, ki jamči odkupe po nominalni vrednosti. V primeru, da vstopi deset evrov, mora deset evrov tudi izstopiti. Izdajatelj mora biti sposoben spoštovati obljubo. Banke bodo v prihodnosti pod pritiskom e-denarja. Verjetno bodo na pritiske odgovorile z boljšimi storitvami ali pa podobnimi izdelki. Nova podjetja na področju plačevanja bodo morda v prihodnosti tudi sama postala banke, zato je malo verjetno, da bo bančništvo, kot ga poznamo danes, izginilo. Pomembno vlogo bodo igrale tudi centralne banke držav po svetu. Eden izmed modelov za prihodnost izbranim novim ponudnikom elektronskega denarja pod strogimi pogoji ponuja možnost dostopa do rezerv centralne banke. Centralne banke bi lahko v nekaterih državah sodelovale s ponudniki e-denarja, da bi učinkovito zagotovile digitalno valuto centralne banke (angl. central bank digital currency, CBDC), digitalno različico gotovine. Takšna ureditev se imenuje sintetični CBDC (Adrian in Mancini-Griffoli, 2019).

Po podatkih ankete, ki jo je leta 2021 izvedla Banka za mednarodne poravnave (v nadaljevanju BIS), devet od desetih centralnih bank raziskuje CBDC, več kot polovica pa razvija ter izvaja projekte v povezavi s CBDC. Predvsem raziskave v zvezi s CBDC na drobno (angl. retail CBDC) so že v naprednejših fazah. Covid-19 ter pojav stabilnih kovancev in drugih kriptovalut sta še posebej v razvitih gospodarstvih zaradi finančne stabilnosti pospešila razvoj CBDC. Globalno več kot dve tretjini centralnih bank predvideva, da bi lahko kratkoročno ali srednjeročno začele izdajati CBDC na drobno (Kosse in Mattei, 2022).

Namen tega poglavja je predstaviti in razjasniti področje obstoječih in potencialnih plačilnih sredstev. Digitalne inovacije vplivajo na razvoj finančnega sistema in denarja, zato menimo, da je smiselno opredeliti osnovne pojme za lažje razumevanje dogajanja na tem področju. Prispevek ima šest poglavij. Uvodu sledi drugo poglavje, v katerem smo opisali kriterije, po katerih razvrščamo plačilna sredstva. V tretjem poglavju so predstavljene in opisane vrste plačilnih sredstev. Četrto poglavje je

namenjeno CBDC in trendom na področju njegovega razvoja. V petem poglavju je na kratko predstavljen digitalni evro. Prispevek se zaključuje s sklepom v šestem poglavju.

## 2 Kriteriji, po katerih delimo plačilna sredstva

Na plačilna sredstva lahko gledamo z različnih zornih kotov: vrsta, vrednost, podporni mehanizem (angl. backstop) in tehnologija. Vrsta plačilnega sredstva je lahko terjatev (angl. claim) ali predmet (angl. object). Denar, ki ga uporabljamo vsakodnevno, je primer predmetnega plačilnega sredstva. V primeru, da je plačilno sredstvo veljavno, se transakcija izvrši v trenutku. Izmenjava informacij ni potrebna. Drugi način plačila je obstoj terjatve obstoječe vrednosti neke druge. Takšen primer je plačilo z debetno kartico. Uporaba kartice na terminalu POS banki sporoči prenos lastništva terjatve z ene osebe na drugo. Plačila na podlagi terjatev poenostavljajo transakcije, vendar zahtevajo kompleksno infrastrukturo. Danes večina plačil temelji na zahtevkih, ki zahtevajo, da se plačniki priznajo kot zakoniti lastniki terjatve, ki jo ponujajo, da se identificirajo zadostna sredstva za kritje terjatve ter da prenos registrirajo vse vpletene stranke (Adrian in Mancini-Griffoli, 2019).

Drugi kriterij, po katerem ocenjujemo plačilno sredstvo, je vrednost. Pri razvrstitvi terjatev je pomembno, ali se terjatev, normirana v določeni valuti, odkupuje po fiksni ali spremenljivi vrednosti. Terjatve s fiksno vrednostjo zagotavljajo odkup po vnaprej določeni nominalni vrednosti, nominirani v določeni valuti. Ta lastnost je praktična, saj se stranke zlahka dogovorijo o vrednosti terjatve, ki si jo izmenjajo. Terjatve so podobne dolžniškimi instrumentom (na katere se lahko plačujejo obresti) in jih je mogoče na zahtevo odkupiti po nominalni vrednosti. Terjatve, normirane v valuti po spremenljivi vrednosti, je možno zamenjati po tržni vrednosti sredstev, ki podpirajo terjatev. Takšne terjatve lahko primerjamo z lastniškimi instrumenti, kjer obstaja tveganje spremembe vrednosti navzgor ali navzdol. Koncept odkupa ne velja za objektivno zasnovana plačilna sredstva (Adrian in Mancini-Griffoli, 2019).

Tretji kriterij velja samo za terjatve v fiksni vrednosti. Vprašanje je, ali jamstvo za odkup daje država ali se ta opira zgolj na preudarne poslovne prakse in pravne strukture, ki jih je vzpostavil izdajatelj. V slednjem primeru je podporni mehanizem zaseben. Razlikovanje je pomembno, saj lahko vpliva na zaupanje uporabnikov v različne oblike denarja in na odziv regulatorja. Zadnji vidik, po katerem razvrščamo plačilno sredstvo, je tehnološki vidik. Ločimo centralizirane in decentralizirane

tehnologije. Transakcije, ki uporabljajo centralizirane tehnologije, potekajo na osrednjem lastniškem strežniku. Decentralizirane transakcije uporabljajo tehnologije decentralizirane knjige (DLT) ali tehnologije veriženja blokov in se izvršujejo med več strežniki. Strežniki so lahko odprti za javnost ali pa je dostop omejen. Z decentraliziranimi instrumenti se lažje operira mednarodno (Adrian in Mancini-Griffoli, 2019).

### 3 Vrste plačilnih sredstev

Glede na kriterije, omenjene v uvodnem delu, ločimo pet plačilnih sredstev: denar centralnih bank; kriptovalute; b-denar (angl. b-money), ki ga izdajajo banke; elektronski denar (angl. e-money), ki ga ponujajo novi ponudniki v zasebnem sektorju; in investicijski denar oziroma i-denar (angl. i-money), izdan iz zasebnih investicijskih skladov (Adrian in Mancini-Griffoli, 2019).

Najbolj poznani je denar centralnih bank v obliki bankovcev in kovancev in v fizični obliki. Denar je objektno plačilno sredstvo, denominirano v lokalni valuti, in ga izdaja pristojna centralna banka. Transakcije med strankami so decentralizirane. V zadnjem času se pojavlja digitalni dvojnik, imenovan digitalna valuta centralne banke (CBDC). Validacijska tehnologija je lahko centralizirana ali decentralizirana (Adrian in Mancini-Griffoli, 2019).

Kriptovalute so prav tako objektno plačilno sredstvo. Ustvarjajo jih nebanke s tehnologijo veriženja blokov, ki so odprti za širšo javnost. Denominirane so v lastni enoti. Takšni kriptovaluti sta na primer Bitcoin in Ethereum. Pomembna je še ena razlika. Obstajajo tudi kriptovalute, pri katerih algoritem, na katerih temelji ustvarjena kriptovaluta, poskuša stabilizirati njeno vrednost glede na fiat valuto. To stori z izdajo dodatne valute, ko je njena cena visoka, in umikom iz obtoka, ko je njena cena nizka. Takšnim kriptovalutam rečejo tudi algoritemsko stabilizirani vrednostni kovanci (Adrian in Mancini-Griffoli, 2019).

Najbolj razširjena uporaba plačilnega sredstva, ki temelji na terjatvah, je b-money, ki navadno zajema depozite poslovnih bank. V številnih državah večina plačil vključuje prenose sredstev z enega bančnega računa na drugega, iz ene banke v drugo, tudi v tujino. Prenosi se najpogosteje izvajajo s centraliziranimi tehnologijami kot pri debetnih karticah, bančnih nakazilih in čekih. Glavna značilnost b-denarja je, da njegov odkup jamči država. Preudaren poslovni model pomaga izpolniti morebitne

zahteve za odkup. Banke so močno regulirane in pod strogim nadzorom. Ne morejo prevzeti prevelikih tveganj, ves čas pa morajo paziti na ustrezno likvidnost. V primeru, da bankam zmanjka likvidnih sredstev za izpolnitev zahtev za dvig, lahko centralne banke zagotovijo likvidnost s posojili čez noč ali nujnimi sredstvi. V nekaterih državah so depoziti prav tako zavarovani do določenega limita, tako da potrošnikom in podjetjem ni treba skrbeti glede unovčenja vlog (Adrian in Mancini-Griffoli, 2019).

E-denar je nova vrsta plačilnega sredstva. Najpomembnejša inovacija, ki jo ponuja, glede na kriptovalute, je izdaja terjatev, ki jih je mogoče unovčiti po nominalni vrednosti na zahtevo. Je kot b-denar, le da garancij za odkup ne podpira država. Temelji na preudarnem upravljanju in pravnem varstvu sredstev, ki so na voljo za odkup. Transferji so lahko centralizirani, kot so v primeru plačilnih rešitev v Afriki in Aziji: Alipay in WeChat Pay na Kitajskem, Paytm v Indiji in M-Pesa v Vzhodni Afriki. Oblike e-denarja, ki delujejo na tehnologiji veriženja blokov, so Gemini, Paxos, TrueUSD in USD Coin, ki ga ponujata Circle in Coinbase. Pogosto jih imenujejo tudi fiat žetoni (angl. fiat tokens) ali pa stabilni kovanci. Definicija e-denarja ne pomeni, da zgoraj omenjena podjetja zakonito ustvarjajo denar, upravljajo velike bilance ali imajo neposredne obveznosti do svojih strank. Sredstva strank položijo na zunajbilančne račune (Adrian in Mancini-Griffoli, 2019).

Stabilne kovance lahko delimo na: stabilne kovance, ki so vezani in podprti z eno fiat valuto; stabilne kovance, ki so vezani in podprti z naborom fiat valut; stabilne kovance, ki so vezani in podprti s surovino; stabilne kovance, ki so podprti s kriptovaluto; ter stabilne kovance, ki niso podprti z ničemer, njihova vrednost pa se algoritemsko prilagaja. Največji potencial za uporabo kot plačilnega sredstva centralne banke vidijo v stabilnih kovancih, vezanih na fiat valuto (Kosse in Mattei, 2022).

I-denar je potencialno novo plačilno sredstvo. Je ekvivalent e-denarju, le da ponuja odkup po spremenljivi vrednosti v neki valuti, zato spominja na lastniški instrument. Pomeni terjatev premoženja, običajno surovine, na primer zlata, ali pa delnice portfelja. Primer z zlatom podprtega i-denarja sta Digital Swiss Gold in Novem. Zasebni investicijski skladi in ETF-ji nudijo relativno varne in likvidne naložbe. Tržni finančni sistem je večji od tradicionalnega bančništva, še posebej v ZDA. Zasebni skladi so strankam začeli omogočati plačila. Slednja se nanašajo na zavarovana posojila (plačila s kreditno kartico) ali odkupe v fiat valuti. Točke

zasebnih investicijskih skladov bi lahko postale i-denar. Lahko se tokenizirajo, kar pomeni, da lahko predstavljajo kateri koli znesek v digitalni knjigi. S kovancem se lahko trguje neposredno in z nizkimi stroški. V primeru, da bi oseba A osebi B dolgovala deset enot neke valute, bi oseba A lahko nakazala del sklada, vrednega deset enot. To bi veljalo v primeru, da bi bil sklad likviden, imel v svojem portfelju nizko tvegane naložbe, tržna vrednost točk pa bi morala biti javna. Se pravi, da bi moral biti i-denar dovolj stabilen, da bi služil kot splošno uporabljeno plačilno sredstvo. Prenos i-denarja vključuje tudi prenos lastninske pravice vrednostnega papirja, kar bi lahko otežilo plačila v tujino (Adrian in Mancini-Griffoli, 2019).

#### 4 CBDC in globalni trendi na področju razvoja

CBDC je digitalni denar, ki ga izda centralna banka in je denominiran v nacionalni enoti ter predstavlja obveznost centralne banke. Če je CBDC namenjen širši javnosti, gre za CBDC na drobno oziroma CBDC za splošni namen. Širši javnosti ponuja novo možnost shranjevanja in plačevanja. Od obstoječih oblik brezgotovinskih plačilnih sredstev (kreditna nakazila, kartična plačila, direktne bremenitve) se razlikuje po tem, da predstavlja neposredno terjatev do centralne banke in ne do zasebne banke. CBDC na debelo (angl. wholesale CBDC) je namenjen finančnim institucijam. Podoben je današnjim centralnobančnim rezervam in poravnalnim računom, saj je namenjen poravnavi večjih medbančnih plačil ali zagotavljanju centralnobančnega denarja za poravnavo transakcij finančnih sredstev v obliki digitalnih žetonov v novih infrastrukturah (Kosse in Mattei, 2022).

Banka za mednarodne poravnave je že peto leto zapored izvedla anketo na temo CBDC in digitalnih žetonov. Zadnja anketa je bila izvedena jeseni 2021. V anketi je sodelovalo 81 centralnih bank, katerih pristojnosti pokrivajo 76 % svetovnega prebivalstva in 94 % svetovnega ekonomskega outputa. 25 centralnih bank prihaja iz držav, ki so kategorizirane kot razvita gospodarstva, 56 pa iz držav, ki so gospodarstva v razvoju ali nastajajoči trgi (Kosse in Mattei, 2022).

90 % sodelujočih centralnih bank je aktivno vključenih v raziskovanje delovanja vsaj ene izmed oblik CBDC. Centralne banke se še posebej zanimajo za CBDC na drobno. V primerjavi s prejšnjo anketo iz leta 2020 se je delež centralnih bank, ki izvajajo pilotni projekt, povečal s 14 % na 26 %. 62 % centralnih bank pa izvaja eksperimente v zvezi s CBDC ali proof-of-concepts. Centralne banke Bahamov, Kitajske, Nigerije in Vzhodnokaribske valutne unije izvajajo pilotni projekt s CBDC

na drobno. 68 % centralnih bank razmišlja, da bo mogoče ali zelo verjetno kratkoročno ali srednjeročno izdajale svoj CBDC na drobno. 54 % centralnih bank razmišlja, da bi srednjeročno izdajale svoj CBDC na debelo. Pri obeh oblikah je ta verjetnost višja za gospodarstva v razvoju v primerjavi z razvitimi gospodarstvi (Kosse in Mattei, 2022).

Centralna banka lahko uporabnikom zagotavlja CBDC na dva načina. Eden je zagotavljanje direktno (enostopenjski model), drugi pa indirektno z zasebnimi posredniki (dvostopenjski model). V enostopenjskem modelu centralna banka poleg medbančnih operacij javnosti zagotavlja še račune in storitve, povezane z denarnico. V dvostopenjskem modelu centralne banke in zasebni posredniki delujejo skupaj. Anketa je pokazala, da 70 % centralnih bank razmišlja o dvostopenjskem modelu, 76 % bank pa raziskuje možnost soobstoja novega sistema z že obstoječim. To bi verjetno spodbudilo javnost, da bi začela uporabljati CBDC (Kosse in Mattei, 2022).

Tretji model predvideva, da digitalne valute ne bi izdajala centralna banka, ampak zasebna podjetja. V bistvu ne gre za pravo CBDC, ampak stabilni kovancec oziroma obliko e-denarja. Takšen tip CBDC se imenuje tudi sintetični CBDC. Ker je podprt s sredstvi, ki jih izda centralna banka, v razmerju ena proti ena, ga nekatere centralne banke obravnavajo kot alternativo CBDC (Soderberg idr., 2022).

Razlogi za izdajo CBDC na drobno so različni. V razvitih gospodarstvih so glavni dejavniki za implementacijo učinkovitost domačih plačil, varnost plačil in finančna stabilnost. Skrb za finančno stabilnost lahko razlagamo s pojavom kriptovalut, ki predstavljajo določeno sistemsko tveganje za regulatorje. Centralne banke v razvitih gospodarstvih izpostavljajo, da je pojav kriptovalut in stabilnih kovancev pospešil njihovo raziskovanje CBDC. Varnost plačil in finančna stabilnost sta pomembna dejavnika za vpeljavo tudi v nastajajočih trgih in gospodarstvih v razvoju. Najpomembnejši dejavnik v teh gospodarstvih pa je finančna vključenost prebivalstva. Tako v razvitih gospodarstvih kot gospodarstvih v razvoju je dodaten dejavnik pri implementaciji tudi izboljšanje mednarodnih plačil. Učinkovitost mednarodnih plačil pa je glavni razlog za implementacijo CBDC na debelo, tako v razvitih gospodarstvih kot tudi v gospodarstvih v razvoju (Kosse in Mattei, 2022).



## 5 Digitalni evro

Svet Evropske centralne banke (ECB) je januarja 2020 ustanovil delovno skupino z namenom pospeševanja dela, povezanega s CBDC v evrskem območju. Delo skupine se predvsem nanaša na valuto, namenjeno splošnemu prebivalstvu (fizične osebe in nefinančna podjetja). Digitalni evro je v tem projektu definiran kot obveznost Evrosistema, ki je evidentiran v digitalni obliki in dopolnjuje gotovino in depozite centralne banke. Digitalni evro bi podpiral tudi strateške cilje Evrosistema. Zagotavljal bi lahko najsodobnejše plačilne storitve, ki odražajo potrebe ljudi, spodbujal inovacije na področju maloprodajnih plačil in dopolnjeval zasebne plačilne rešitve. To bi povečalo izbiro, konkurenco in dostopnost v zvezi z digitalnimi plačili ter podprlo finančno vključenost. Implementacija digitalnega evra zahteva tudi novo infrastrukturo, zgrajeno na že obstoječem sistemu. Raziskati je treba tudi tehnično izvedljivost različnih možnosti in njihovo sposobnost zadovoljevanja potreb bodočih uporabnikov. Pomembni so tudi pravni vidiki, še posebej pravna podlaga za izdajo, pravne posledice različnih oblikovnih značilnosti, uporabnost zakonodaje EU in sodelovanje z ostalimi organi EU (Castejon Molina idr., 2020).

Uporabniki bi do digitalnega evra lahko dostopali neposredno ali s posredniki. V primeru, da bi imeli uporabniki neposreden dostop, bi morala centralna banka zagotoviti storitve za končne uporabnike, na primer identifikacijo in podporo strank. Če bi se odločili za drugi model, potem bi morali te storitve nuditi posredniki. Izdaja digitalnega evra bi ostala pod nadzorom Evrosistema. Pri zaledni infrastrukturi ločimo dva pristopa, centraliziranega in decentraliziranega. Pri centraliziranem pristopu se digitalne transakcije v evrih zabeležijo v knjigi Evrosistema, pri decentraliziranem pa Evrosistem določa pravila in zahteve za poravnavo digitalnih transakcij v evrih, zabeležijo pa jih uporabniki in/ali posredniki. Pri obeh pristopih so lahko posredniki samo vratarji (angl. gatekeepers) ali pa delujejo kot posredniki za poravnavo (angl. settlement agents). Vrtarji bi preverjali pristnost končnih uporabnikov in se ukvarjali z dejavnostmi, kot so zahteve po poznavanju njihove stranke. Lahko bi tudi skrbeli za tehnično povezavo med uporabniki in Evrosistemom. Osnovne funkcije vratarjev so torej podobne funkcijam poslovnih bank – zagotavljanje gotovine gospodarstvu. Poravnalni agenti bi v imenu svojih strank izvajali digitalne transakcije v evrih in zagotavljali prostore za shranjevanje (digitalne trezorje) za digitalni evro. Imetje je vedno na voljo končnim uporabnikom kot obveznost Evrosistema (Castejon Molina idr., 2020).

Dostopnost do evra pri končnih uporabnikih je odvisen od modela zaledne infrastrukture. Evrosistem bi moral zagotoviti integracijo različnih rešitev z namenom širokega dostopa in interoperabilnosti znotraj finančnega sistema. Strojne rešitve vključujejo naprave, ki jih imajo končni uporabniki, ter bankomate in sprejemne naprave trgovcev. Gre za mobilne telefone, računalnike, pametne kartice, prenosljive naprave in žetone, ki jih uporabnik uporabi za dostop do digitalnih evrskih storitev v mobilnih in spletnih bančnih aplikacijah ter sprožitve plačil POS in P2P. Programske rešitve zajemajo aplikacije, spletne vmesnike, digitalne denarnice in virtualne kartice (Castejon Molina idr., 2020).

## 6 Sklep

Digitalni denar je aktualna tema, ki zadeva vsakega posameznika. Glede na to, da centralne banke najrazvitejših držav raziskujejo in razvijajo svoje digitalne valute, menimo, da bo bližnja prihodnost na področju razvoja denarja in plačilnih sistemov močno digitalizirana. Pomembno bo spremljati razvoj CBDC na drobno in na debelo, še posebej, ali se bodo centralne banke pri zagotavljanju CBDC na drobno odločile za enostopenjski ali dvostopenjski model. Slednji pomeni vključitev zasebnih podjetij v distribucijo CBDC, kar verjetno pomeni tudi naložbene priložnosti za investitorje. Z vidika uporabnikov evra je nujno spremljati razvoj digitalnega evra in projektov, ki jih bo izvajala ECB. Zasebna podjetja so z izdajo kriptovalut in stabilnih kovancev posegla v domeno centralnih bank, zato bo zanimivo videti, kako bodo vlade oziroma pristojni organi pravno rešili področje kriptovalut.

### Literatura

- Adrian T., Mancini-Griffoli T. (2019). The rise of digital money (ISBN 978-1-49832-490-8). International Monetary Fund.  
<https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/FTN063/2019/English/FTNEA2019001.ashx>
- Castejon Molina D., Gavanna F., Humbert C., Naghel V. I., Neuhaus H., Terol I., Tussi N., Šostakaitė A., ECB Directorates Banknotes, Financial Stability, Information Systems, International Relations, Legal Services, Market Operations, Monetary Policy, Risk Management Single Supervisory Mechanism. (2020). Report on a digital euro. European Central Bank.  
[https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report\\_on\\_a\\_digital\\_euro~4d7268b458.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro~4d7268b458.en.pdf)
- Kosse A., Mattei I., (2022). Gaining momentum – results of the 2021 BIS survey on central bank digital currencies (ISBN 978-92-9259-559-3). Bank for International Settlements.  
<https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap125.pdf>
- Soderberg G., Bechara M., Bossu W., Che N., Davidovic S., Kiff J., Lukonga I., Mancini-Griffoli T., Sun T., Yoshinaga A. (2022). Behind the scenes of central bank digital currency (ISBN 9798400200403). International Monetary Fund.  
<https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/FTN063/2022/English/FTNEA2022004.ashx>