



CMC 3206 Mühendislik Ekonomisi

2. Ders

Faiz-Giriş

Prof. Dr. Ahmet GÜNAY
Balıkesir Üniversitesi,
Mühendislik Fakültesi
Çevre Müh. Böl.
Çağış/Balıkesir

agunay@balikesir.edu.tr

ahmetgunay2@gmail.com

+90 505 529 43 17



Paranın zaman değeri

Faiz: Zamanın para değerinin göstergesidir. Faiz, matematik olarak belli bir periyodun başlangıcı ve sonrası arasındaki farktır. Belli bir periyot için bu fark aynı kalmışsa ya da değer yitirmişse faiz yoktur. Eğer para borç alınmışsa, borç alan özel ya da tüzel kişi aldığı borçtan faiz tutarı kadar fazla para öder. Eğer özel ya da tüzel bir kişi borç vermişse ya da yatırım yapmışsa, daha fazlasını geri alacaktır.

Faiz miktarı = Dönem sonundaki değer – Dönem başlangıcındaki değer

$$\text{Faiz oranı} = \frac{\text{Belli bir periyottaki faiz miktarı}}{\text{Başlangıçtaki değer (para)}} \times 100$$

Bir firma uzun dönemli bir proje ya da yatırım yapacaksa, zamanla sermayenin satın alma gücündeki azalmayı dikkate almalıdır. Belirli bir miktar para ile satın alınabilecek malların ve hizmetlerin miktarları zamanla değişebilir.

1000 US\$ para gelecekteki olası ihtiyaçlar için bir yıl bekletilirse, bir yıl sonra da paranın değeri 1000 US\$'dır.

1000 US\$ para %3 faizle bir yıl için sigortalı olarak yatırılırsa bir yılın sonunda 1030 US\$ olur.

1000 US\$ paranın, farklı süreler ve farklı faiz oranları için gelecekteki değeri de farklı olacaktır.

Paranın satın alma gücü

Tanesi 1,00 US\$'dan 1000 parça ürün 1000 US\$ yapar. Bir yıl sonra ürünün birim satın alma maliyeti 1,03 US\$ olduğunda, 1000 US\$ ile 970 parça ürün alınabilir. Böylece, zamanla paranın satın alma gücünde azalma olur.

Proje ya da yatırım süresi uzadıkça paranın zaman değeri daha önemli hale gelir.

Yatırım projelerinin sonuçlarını etkileyen diğer faktörler; enflasyon, vergiler ve risktir.



Her bir proje çalışması için yatırıma, gelir ve gidere ait tablolar ve nakit akışları birbirinden farklı olacağı için, mühendislik ekonomisi analizinde kullanılacak olan yöntemler de birbirinden farklı olacaktır. Bunlar;

- Bükünkü Değer Metodu (Present Worth)
- Gelecek Değer Metodu (Future Worth)
- Yıllık Eşdeğer Maliyet Metodu (Yıllık nakit akış metodu) (Annual Worth)
- İç Verim oranı (Internal Rate of Return)
- Dış Verim oranı (External Rate of Return)
- F/M oranı

Yöntemlerinden biri veya birkaçı uygulanarak ekonomik analiz yapılabilir.

Ekonomik analizlerde arıca risk analizleri de yapılır.

Risk analizinin bileşenleri;

- **Duyarlık analizi**
- **Kırılma noktası analizi**
- **Senaryo analizi**
- **Belirsizlik analizi** (ölüm hataları, muallak hususlar, gelecek belirsizlięi)



3.7 DISCRETE COMPOUND INTEREST FACTORS

The various factors are summarized in Table 3.1 and their relationships are shown in Figure 3.1.

Table 3.1 Summary of factors

Symbol	Factor	Equation	Symbolic form	Find	Given
A	Single payment:				
	1. Compound amount	$F = P[x]$	$(F/P, i, n)$	F	P
	2. Present worth	$P = F[1/x]$	$(P/F, i, n)$	P	F
B	Uniform series:				
	3. Compound amount	$F = A[(x - 1)/i]$	$(F/A, i, n)$	F	A
	4. Sinking fund	$A = F[i/(x - 1)]$	$(A/F, i, n)$	A	F
	5. Present worth	$P = A[(x - 1)/ix]$	$(P/A, i, n)$	P	A
	6. Capital recovery	$A = P[ix/(x - 1)]$	$(A/P, i, n)$	A	P
	C	Arithmetic gradient:			
	7. Uniform series equivalent	$A = G\{1/i - (n/i)[i/(x - 1)]\}$	$(A/G, i, n)$	A	G

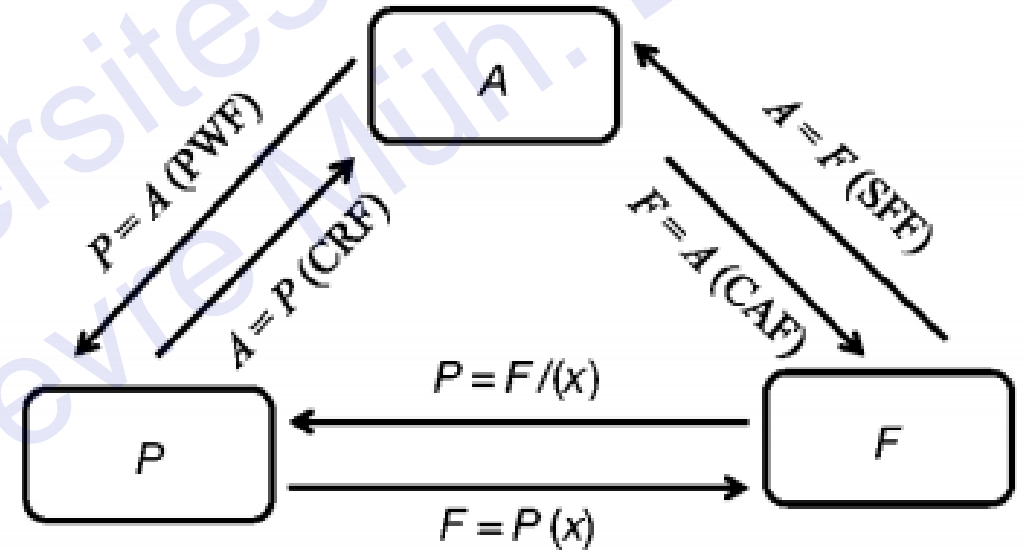


Figure 3.1 Relationships among factors

Kaynak: Khisty, C. Jotin Mohammadi, Jamshid Amekudzi, Adjo A-Ross, Systems Engineering with Economics, Probability and Statistics 2nd Ed. Publishing, Inc, 2012, p55



Paranın satın alma gücü

En yaygın faiz periyodu 1 yıldır. Faiz oranı bazen aylık olarak da %1 mertebesinde uygulanır. Aksi belirtilmedikçe, faiz periyodu yıllıktır.

ÖRNEK-1:

Bir firma 1 Mayısta **10 000 US\$** borç almıştır. Bir yıllık dönem sonunda firma **10 700 US\$** ödemiştir. Faiz oranını hesaplayalım.

$$\text{Ödenen faiz miktarı} = 10700 - 10000 = 700 \text{ US\$}$$

$$\text{Yıllık faiz oranı} = \frac{700 \text{ US\$}}{10000 \text{ US\$}} \times 100 = \%7$$

ÖRNEK-2:

Bir yıl önce **%5 faizle** yapılan yatırım bir yılın sonunda **1000 US\$** olmuştur. Faiz miktarını ve faiz oranını hesaplayalım.

$$\text{Toplam değer (ana para + faiz)} = \text{Dönem başlangıcındaki değer } (\chi) + \text{Faiz miktarı}$$

$$1000 \text{ US\$} = \chi + \chi(0,05) = \chi(1 + 0,05) = 1,05\chi$$

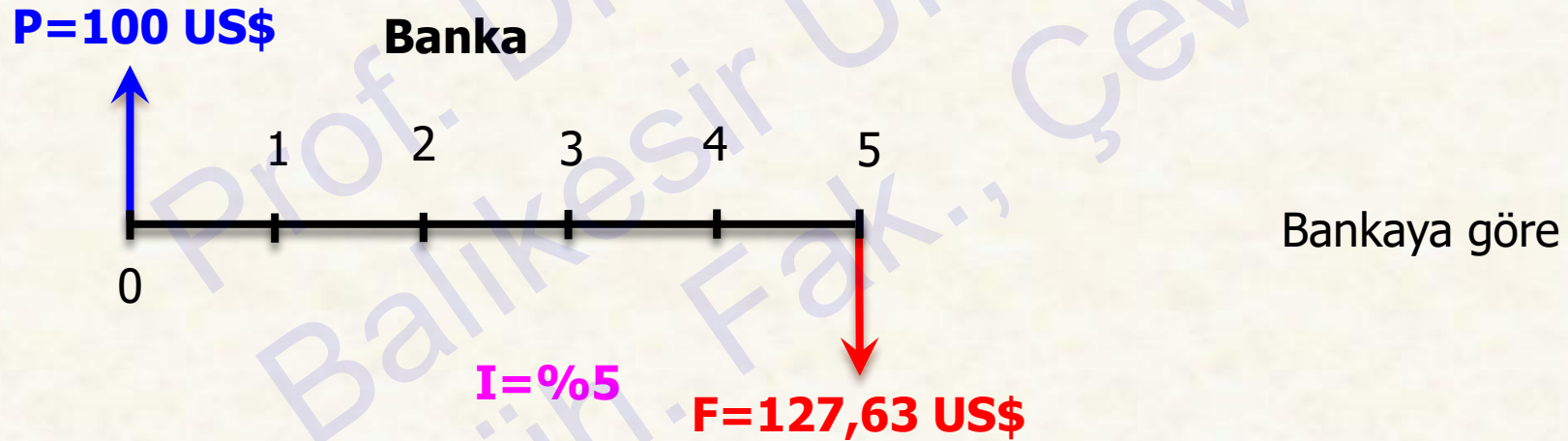
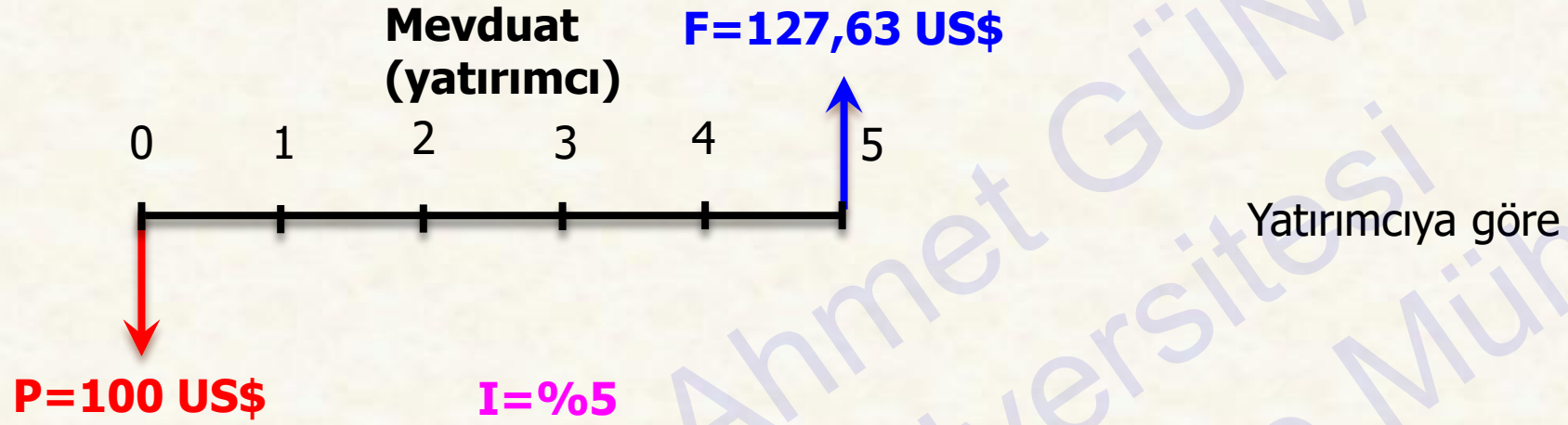
$$\chi = 952,38 \text{ US\$}$$

$$\text{Faiz miktarı} = 1000 - 952,38 = 47,62 \text{ US\$}$$



Nakit Akışı

Özne?



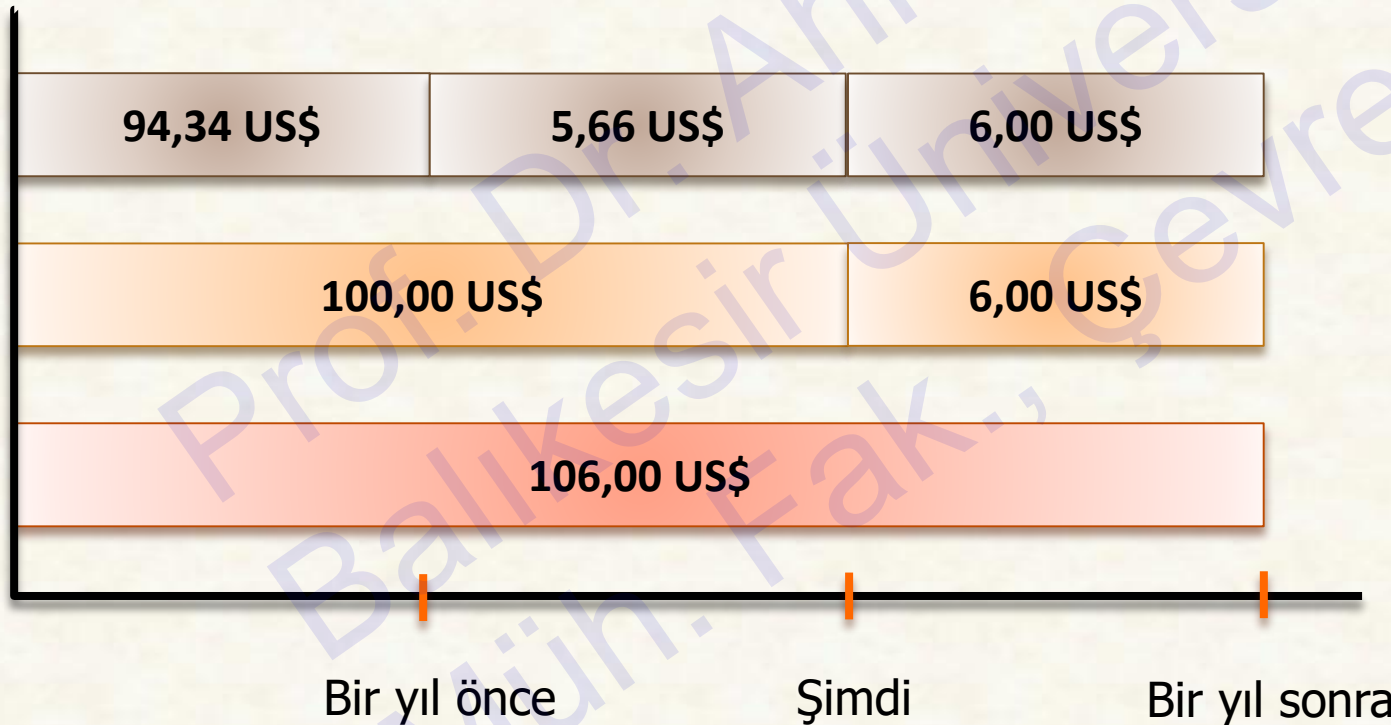
6



Enflasyon

Mühendislik ekonomisinin diğer önemli bileşeni enflasyondur. **Bankaların uyguladığı faiz oranı, gerçek faiz oranı ile beklenen enflasyon oranının toplamıdır.** En güvenli yatırım ortamı gerçek faiz oranının %3-4 mertebesinde olduğu ekonomilerdir. Mesela, ABD için faiz oranının %9 mertebesinde olduğunu kabul edersek, yatırımcıların beklediği yıllık enflasyon %5-6 civarındadır. Bu durumda enflasyon faiz oranlarının yükselmesine sebep olur.

Bugünkü değeri 100 US\$ olan para %6 faizle bir yıl sonra 106 US\$ olur. Ekonomik açıdan şu andaki 100 US\$ bir yıl sonraki 106 US\$'a eşdeğerdir. Daha düşük ya da yüksek faiz oranlarında şimdiki 100 US\$ bir yıl sonraki 106 US\$'a eşdeğer olmaz.



ŞEKİL: Yıllık enflasyon oranının %6 olması halinde paranın zaman değeri



TABLO: %10 basit faiz oranıyla 1000 US\$'nin yıllık faiz miktarı ve toplam değer

Yıl sonu	Yıl sonunda sahip olunan faiz, \$	Toplam değer, \$
0	-	1000,00
1	100,00	1100,00
2	100,00	1200,00
3	100,00	1300,00
4	100,00	1400,00



Faiz

Paranın zamanla değişen değeri basit faiz ve bileşik faiz olmak üzere iki biçimde hesaplanabilir.

Basit Faiz: Faiz dönemi içerisinde sadece anapara üzerinden faiz hesaplanır. Dönem sonunda oluşan faiz bir sonraki dönem için yapılan faiz hesabında dikkate alınmaz ve faize faiz hesaplanmaz.

Basit faiz hesaplamalarında **P** kadar para **%i** faiz oranı ile **n yıl** faize yatırılırsa n yıl sonunda (gelecekte) elde edilecek toplam para;

$$F = P(1 + i \times n)$$

Faiz miktarı;

$$P = i \times n$$

Formülleri ile hesaplanır.

F: paranın gelecekteki değeri,

P: şimdiki değeri,

i: basit faiz oranı

n: periyot (dönem) sayısıdır.

ÖRNEK-3: Yıllık **%7 basit** faizle **8 yıl** vadeli ara ödemesiz **100 000 TL** tutarındaki kredinin 8 yıl sonunda toplam borç miktarı ve faiz miktarı ne olur?

Paranın gelecekteki değeri, $F = 100\,000 \times (1 + 0,07 \times 8) = \mathbf{156\,000\,TL}$

Faiz miktarı; $100\,000 \times 0,07 \times 8 = \mathbf{56\,000\,TL}$ olarak hesaplanır.



ÖRNEK-4:

1000 US\$ yıllık **%5 basit** faizle **4** yıllığına vadeli borç verildiğinde her yıl için paranın değerini ve faiz miktarını tablo olarak hesaplayınız.

TABLO: %5 basit faiz oranı ile 1000 **US\$**'nin yıllara sari değeri

Yıl sonu	Her dönem sonunda kazanılan faiz, US\$	Paranın faizli değeri, US\$
0	-	1000
1	50	1050
2	50	1100
3	50	1150
4	50	1200
Toplam	200	-

Yıllık faiz miktarı; $P \times i \times n = 1000 \text{US\$} \times 0,05 \times 1 = \mathbf{50 \text{ US\$}}$

Toplam faiz miktarı; $P \times i \times 4 = 1000 \text{US\$} \times 0,05 \times 4 = \mathbf{200 \text{ US\$}}$



Nominal ve Efektif Faiz

Faizlerin hesaplanmasında ödemelerin yıl sonunda yapılacağı ve faiz miktarının de yıl sonunda ortaya çıkacağı varsayılmıştır.

İş hayatında bazı ödemeler yıllık, bazıları ise bir yıldan daha kısa sürelerde de yapılabilir. **Ödemeler her 6 ayda, çeyrek yılda veya her ay yapılabilir.** Bu durumda ödeme periyoduna göre faiz hesabı yapılır.

Ödeme dönemi arasında anaparanın faizi hesaplanır ve anaparaya eklenir, böylece toplam borç hesaplanır ve akabinde ödenen miktar toplam borçtan düşülerek bir sonraki dönem için faizin işleyeceği miktar bulunur ve bu işlem tüm ödeme periyotları için tekrarlanır.

Ödemelerin bir yıldan daha kısa periyotlarda yapılması halinde bir yıllık ödeme için etki eden faiz nominal faiz, ödeme periyotlarındaki faizin tüm sene için etki etmesi durumundaki eşdeğer faize ise yıllık bileşik faiz adı verilir. Ödemelerin her ay gerçekleştirildiği ve **her aylık dönem için %1 faizin etki ettiği durum aylık bileşik, yıllık %12 nominal faiz** olarak adlandırılır. Ödemelerin her 6 ayda bir etki ettiği ve yıllık faizin %20 olduğu durum ise yarı yıllık bileşik yıllık %20 nominal faiz olarak adlandırılır.

Compound amount:

$$F = P(e^{rn}) = P[F/P; r; n]$$

Present worth:

$$P = F(e^{-rn}) = F[P/F; r; n]$$

Note that square brackets around the factors are used to distinguish continuous compounding.

Reel faiz;

$$r = \frac{1 + \text{Nominal faiz}}{1 + \text{Enflasyon oranı}} - 1$$

Basitleştirilmiş hali

$$r = \text{Nominal faiz oranı} - \text{Enflasyon oranı}$$



ÖRNEK-5: Nominal ve reel faiz

Bir banka kredi kartlarına aylık % 2.52 faiz uygulamaktadır. Bu faizin **a)** yıllık nominal ve **b)** reel faizini hesaplayınız. %10 mertebesinde enflasyon oranına göre bankanın uyguladığı faizi yorumlayınız.

a) Yıllık nominal faiz; $r = 12 \times \frac{2,52}{100} = \%30,24$

b) Yıllık efektif faiz; $i_a = \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1$
 $= \left(1 + \frac{2,52}{100}\right)^{12} - 1$
 $= \%30,80$

Ya da diğer alternatif $i_a = (1+i)^m - 1$
 $= (1+0,0252)^{12} - 1$
 $= \%30,80$

ÖRNEK-6:

(**Kaynak:** Donald G. Newnan, Ted G. Eschenbach, Jerome P. Lavelle, (2012), Engineering Economic Analysis, 11th Ed. Oxford University Press, Inc., 198 Madison Avenue, New York, New York 10016, P. 113)

Bir tasarruf bankası 3 aylık %1,5 faiz öderse;

a) Yıllık nominal ve efektif faiz ne kadar olur?

b) Eğer banka faiz politikasını değiştirseydi ve %6 sürekli bileşik faiz uygulaysaydı, nominal ve efektif faiz ne kadar olurdu?

ÇÖZÜM

a) Yıllık nominal faiz; $r = 4 \times \%1,5 = \%6$

$$\begin{aligned} \text{Yıllık efektif faiz;} \quad i_a &= \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1 \\ &= \left(1 + \frac{0,06}{4}\right)^4 - 1 \\ &= \%6,136 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ya da diğer alternatif} \quad i_a &= (1 + i)^m - 1 \\ &= (1 + 0,015)^4 - 1 \\ &= \%6,136 \end{aligned}$$

b) Yıllık nominal faiz aynıdır

$$r = \%6$$

Yıllık efektif faiz;

$$\begin{aligned} i_a &= e^r - 1 \\ &= e^{0,06} - 1 = 0,0618 \\ &= \%6,18 \end{aligned}$$



TABLO Herhangi bir yıllık nominal faiz için hesaplanan efektif faiz oranları

Yıllık nominal faiz, r (%)	Yıllık m=1	6 aylık m=2	3 aylık m=4	Aylık m=12	Haftalık m=52	Günlük m=365	Sürekli m=∞ e ^r -1
1	1,0000	1,002	1,004	1,005	1,005	1,005	1,005
2	2,0000	2,010	2,015	2,018	2,020	2,020	2,020
3	3,0000	3,022	3,034	3,042	3,045	3,045	3,045
4	4,0000	4,040	4,060	4,074	4,079	4,081	4,081
5	5,0000	5,062	5,095	5,116	5,125	5,127	5,127
6	6,0000	6,090	6,136	6,168	6,180	6,183	6,184
7	7,0000	7,122	7,186	7,229	7,246	7,250	7,251
8	8,0000	8,160	8,243	8,300	8,322	8,328	8,329
9	9,0000	9,202	9,308	9,381	9,409	9,416	9,417
10	10,0000	10,250	10,381	10,471	10,506	10,516	10,517
15	15,0000	15,563	15,865	16,075	16,158	16,180	16,183
20	20,0000	21,000	21,551	21,939	22,093	22,134	22,140
25	25,0000	26,563	27,443	28,073	28,326	28,392	28,403

%5 yıllık nominal faiz için 4 aylık efektif faiz;

$$\begin{aligned}i_a &= \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1 \\ &= \left(1 + \frac{0,05}{4}\right)^4 - 1 \\ &= \%5,095\end{aligned}$$



Bileşik faiz etkisinin bir sonucu olarak bir yatırımdan elde edilen gerçek faiz oranına efektif faiz oranı denir.

Bileşik faiz etkisi dönem sayısının birden fazla olması durumunda ortaya çıkar. Dolayısıyla yılda bir kez faizlendirme yapıldığında nominal faiz oranının efektif faiz oranına eşit olur.

Yılda birden fazla faizlendirme yapılması halinde efektif faiz oranı nominal faiz oranından daha yüksek olmaktadır.

Faizlendirme sıklığı arttıkça efektif faiz oranı da artar.

Net Nominal Faiz: Bankaların açıkladıkları nominal faizden vade sonunda gelir vergisi stopajı kesilir.

TL mevduatta elde edilen faiz gelirinden, 6 aya kadar vadeli için % 15, 6 aydan 1 yıla kadar vadeli için % 15 gelir vergisi stopajı söz konusu. Mevduat sahibinin eline geçen faiz getirisi bu kesintiden sonraki tutardır. Buna net nominal faiz diyoruz (1 yıl vadeli % 17 nominal faizli mevduatta vergi sonrası net nominal faiz oranı yaklaşık % 14,5 ediyor.)

ÖRNEK-7:

Yıllık **%10 nominal** faizin sürekli bileşik faizi ne kadar olur?

ÇÖZÜM

$$\begin{aligned}i &= e^r - 1 \\ &= e^{0,10} - 1 = 0,105171 = \%10,52\end{aligned}$$

ÖRNEK-8:

Yıllık efektif faizin **%10** olması halinde yıllık nominal faiz ne kadar olur?

ÇÖZÜM

$$\begin{aligned}i &= e^r - 1 \\ 0,10 &= e^r - 1 \Rightarrow e^r = 1,10\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}r \times \ln e &= \ln 1,10 \\ r &= 0,09531 \\ r &= \%9,53\end{aligned}$$



ÖRNEK-9:

(**Kaynak:** Donald G. Newnan, Ted G. Eschenbach, Jerome P. Lavelle, (2012), Engineering Economic Analysis, 11th Ed. Oxford University Press, Inc., 198 Madison Avenue, New York, New York 10016, P. 117)

%5 nominal faizle bir bankaya 2000 US\$ yatırırsaydınız, 2 yıl sonra bileşik faizle paranız ne kadar olurdu?

ÇÖZÜM

$$\begin{aligned} F &= P \times e^{r \times n} \\ &= 2000 \text{US\$} \times e^{0,05 \times 2} \\ &= 2000 \text{US\$} \times 1,1052 \\ &= 2210,40 \text{US\$} \end{aligned}$$



ÖRNEK-10:

(**Kaynak:** Donald G. Newnan, Ted G. Eschenbach, Jerome P. Lavelle, (2012), Engineering Economic Analysis, 11th Ed. Oxford University Press, Inc., 198 Madison Avenue, New York, New York 10016, P. 117)

Bir banka 10 yıl sonra 5000 US\$ olan tasarruf sertifikaları vermeyi taahhüt etmektedir. Eğer sürekli bileşik faiz oranı %6 ise, banka tasarruf sertifikalarını kaçta satmalıdır?

ÇÖZÜM:

$$\begin{aligned} P &= F \times e^{-r \times n} \\ &= 5000 \text{ US\$} \times e^{-0,06 \times 10} \\ &= 5000 \text{ US\$} \times 0,5488 \\ &= 2744 \text{ US\$} \end{aligned}$$

ÖRNEK-11:

(**Kaynak:** Donald G. Newnan, Ted G. Eschenbach, Jerome P. Lavelle, (2012), Engineering Economic Analysis, 11th Ed. Oxford University Press, Inc., 198 Madison Avenue, New York, New York 10016, P. 117)

%10 nominal faiz oranında bileşik faiz için paranın ikiye katlanma süresi kaç yıldır?

ÇÖZÜM:

$$\begin{aligned} F &= P \times e^{r \times n} & 2 &= e^{0,10 \times n} \\ 2 \times P &= P \times e^{0,10 \times n} & \ln 2 &= 0,1 \times n \\ & & n &= 6,93 \text{ yıl} \end{aligned}$$



ÖRNEK-12:

Türkiye’de **Temmuz-2011 yılında** açık ihale usulü ile satın alınan bir malın fiyatı **1 200 000 ₺**’dir. Aynı malın **Aralık 2018** fiyatını hesaplayınız.

ÇÖZÜM:₺

Tüketici fiyat endeks rakamları (2003=100)

Consumer price index numbers (2003=100)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
2003	94,77	96,23	98,12	99,09	100,04	100,12	99,93	100,09	101,44	102,38	103,68	104,12
2004	104,81	105,35	106,36	106,89	107,35	107,21	107,72	108,54	109,57	112,03	113,50	113,86
2005	114,49	114,51	114,81	115,63	116,69	116,81	116,14	117,13	118,33	120,45	122,14	122,65
2006	123,57	123,84	124,18	125,84	128,20	128,63	129,72	129,15	130,81	132,47	134,18	134,49
2007	135,84	136,42	137,67	139,33	140,03	139,69	138,67	138,70	140,13	142,67	145,45	145,77
2008	146,94	148,84	150,27	152,79	155,07	154,51	155,40	155,02	155,72	159,77	161,10	160,44
2009	160,90	160,35	162,12	162,15	163,19	163,37	163,78	163,29	163,93	167,88	170,01	170,91
2010	174,07	176,59	177,62	178,68	178,04	177,04	176,19	176,90	179,07	182,35	182,40	181,85
2011	182,60	183,93	184,70	186,30	190,81	188,08	187,31	188,67	190,09	196,31	199,70	200,85
2012	201,98	203,12	203,96	207,05	206,61	204,76	204,29	205,43	207,55	211,62	212,42	213,23
2013	216,74	217,39	218,83	219,75	220,07	221,75	222,44	222,21	223,91	227,94	227,96	229,01
2014	233,54	234,54	237,18	240,37	241,32	242,07	243,17	243,40	243,74	248,37	248,82	247,72
2015	250,45	252,24	255,23	259,39	260,85	259,51	259,74	260,78	263,11	267,20	268,98	269,54
2016	274,44	274,38	274,27	276,42	278,02	279,33	282,58	281,76	282,27	286,33	287,81	292,54
2017	299,74	302,17	305,24	309,23	310,61	309,78	310,24	311,85	313,88	320,40	325,18	327,41
2018	330,75	333,17	336,48	342,78	348,34	357,44	359,41	367,66	390,84	401,27	395,48	393,88

$$\begin{aligned} \text{Günce Maliyet, } M_g &= \frac{393,88}{187,31} \times 1\,200\,000 \text{ ₺} \\ &= \mathbf{2,106} \times 1\,200\,000 \text{ ₺} \\ &= \mathbf{2\,523\,389} \text{ ₺} \end{aligned}$$

$$\frac{393,88}{187,31} = 2,106$$

$$\begin{aligned} 187,31 &\rightarrow 1\,200\,000 \text{ TL} \\ 393,88 &\rightarrow \chi \text{ TL} \end{aligned}$$



ÖRNEK-13:

8 yıl sonra **25 000 US\$** bir harcama için bir bankaya **%10 faiz** oranıyla bugün ne kadar yatırılmadır?

(**Kaynak:** Leland T Blank, Anthony Tarquin, (2018) Engineering Economy, 8th Ed., McGraw-Hill Education, 2 Penn Plaza, New York, NY 10121, p64, SM-p11)

ÇÖZÜM:

$$P = F \times (P / F, i; n)$$

$$P = ?$$

$$F = 25\ 000\ US\$$$

$$i = \%10$$

$$n = 8$$

$$P = 25\ 000\ US\$ \times (P / F, \%10; 8)$$

$$= 25\ 000\ US\$ \times (0,4665)$$

$$= 11\ 662,50\ US\$$$

$$2. (P / F, i; n) \rightarrow P = F \times \frac{1}{(1+i)^n}$$

ÖRNEK-14:

10 yıl boyunca her yıl **8 000 US\$** üniform ödemenin **%10 faiz** oranında bugünkü değeri ne kadardır?

(**Kaynak:** Leland T Blank, Anthony Tarquin, (2018) Engineering Economy, 8th Ed., McGraw-Hill Education, 2 Penn Plaza, New York, NY 10121, p64, SM-p11)

ÇÖZÜM:

$$P = A \times (P / A, \%10; 10)$$

$$P = ?$$

$$A = 8\ 000\ US\$$$

$$i = \%10$$

$$n = 10$$

$$P = 8\ 000\ US\$ \times (P / A, \%10; 10)$$

$$= 8\ 000\ US\$ \times (6,1446)$$

$$= 49\ 156,80\ US\$$$

$$6. (P / A, i; n) \rightarrow P = A \times \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$



ÖRNEK-15:

Mekanik ürün imalatı yapan Thompson Şirketi, gerektiğinde büyük senkronize arıtıcı motorların olası değişimi için bugün **150 000 US\$** ayırmayı planlamaktadır. Motorların değişimine veya ikamesine ihtiyaç duyulmaması halinde yılda **% 18** faiz oranı için **5 yıl** sonra firmanın parası ne kadar olur?

(Kaynak: Leland T Blank, Anthony Tarquin, (2018) Engineering Economy, 8th Ed., McGraw-Hill Education, 2 Penn Plaza, New York, NY 10121, p65, SM-p12)

ÇÖZÜM:

$$F = P \times (F / P, \%18; 5)$$

$$P = 150\,000 \text{ US\$}$$

$$F = ? \text{ US\$}$$

$$i = \%18$$

$$n = 5$$

$$\begin{aligned} F &= 150\,000 \text{ US\$} \times (F / P, \%18; 5) \\ &= 150\,000 \text{ US\$} \times (2,2878) \\ &= 343\,170 \text{ US\$} \end{aligned}$$

$$1. (F / P, i; n) \rightarrow F = P \times (1 + i)^n$$

ÖRNEK-16:

Amerikan Gaz Ürünleri Şirketi, eski aerosol kutularının içeriğini 2-3 saniyede temizleyen Can-Emitor adlı bir cihaz üretmektedir. Bu cihaz, kutuları tehlikeli atık olarak bertaraf etme ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. Bir boya imalat şirketi atık bertaraf maliyetlerinde bu cihaz ile yılda **90 000 US\$** tasarruf sağlarsa, **% 20 faiz** oranında **3 yılda** yatırımını geri kazanmak istiyorsa, şirket bugün Can-Emitor'a ne kadar harcayabilir?

(Kaynak: Leland T Blank, Anthony Tarquin, (2018) Engineering Economy, 8th Ed., McGraw-Hill Education, 2 Penn Plaza, New York, NY 10121, p65, SM-p13)

ÇÖZÜM:

$$P = A \times (P / A, \%20; 3)$$

$$P = ? \text{ US\$}$$

$$A = 90\,000 \text{ US\$}$$

$$i = \%20$$

$$n = 3$$

$$\begin{aligned} P &= 90\,000 \text{ US\$} \times (P / A, \%20; 3) \\ &= 90\,000 \text{ US\$} \times (2,1065) \\ &= 189\,585 \text{ US\$} \end{aligned}$$

$$6. (P / A, i; n) \rightarrow P = A \times \frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}$$

Cihazın fiyatı **189 585 US\$'dan düşük olmalıdır.**

21



ÖRNEK-17:

Durban Moving and Storage Şirketi, **5 yıl** sonra yeni bir çekici satın almak için yeterli paraya sahip olmak istemektedir. Yeni çekicinin 5 yıl sonraki fiyatının **250 000 US\$** olacağı tahmin edilmektedir. Fonlar yılda **% 9** kazanırsa, şirket her yıl fona ne kadar para yatırmalıdır?

(**Kaynak:** Leland T Blank, Anthony Tarquin, (2018) Engineering Economy, 8th Ed., McGraw-Hill Education, 2 Penn Plaza, New York, NY 10121, p65, SM-p13)

ÇÖZÜM:

(i) Veriler;

$$A = F \times (A/F, \%9; 5)$$

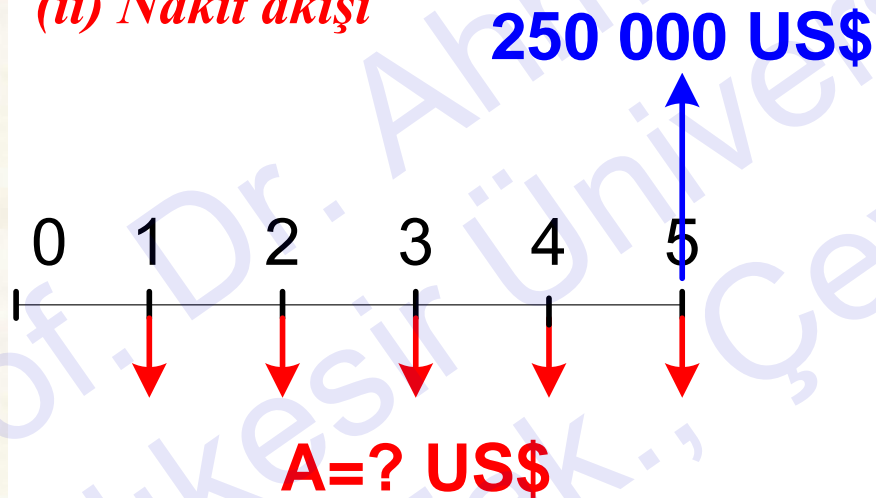
$$F = 250\ 000\ US\$$$

$$A = ?\ US\$$$

$$i = \%9$$

$$n = 5$$

(ii) Nakit akışı



(iii) Formül;

$$3. (A/F, i; n) \rightarrow A = F \times \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

(iv) Notasyon;

$$\begin{aligned} A &= 250\ 000\ US\$ \times (A/F, \%9; 5) \\ &= 250\ 000\ US\$ \times (0,16709) \\ &= 41\ 772,50\ US\$ \end{aligned}$$

ÖRNEK-18:

Bir yatırımcı bir yıl vadeli hazine bonosu yatırımından yıllık %19 kazanç sağlamıştır. Bu dönemde enflasyon %9,87 olarak gerçekleştiğine göre reel kazanç ne kadardır?

(**Kaynak:** https://auzefalmsstorage.blob.core.windows.net/auzefcontent/19_20_Guz/finansal_yonetim/2/index.html)

ÇÖZÜM:

$$\begin{aligned} \text{Reel faiz;} \quad i_{Reel} &= \frac{1 + i_{Nom.}}{1 + \text{Enflasyon oranı}} - 1 \\ &= \frac{1 + 0,19}{1 + 0,0987} - 1 \\ &= 0,0831 \\ &= \%8,31 \end{aligned}$$

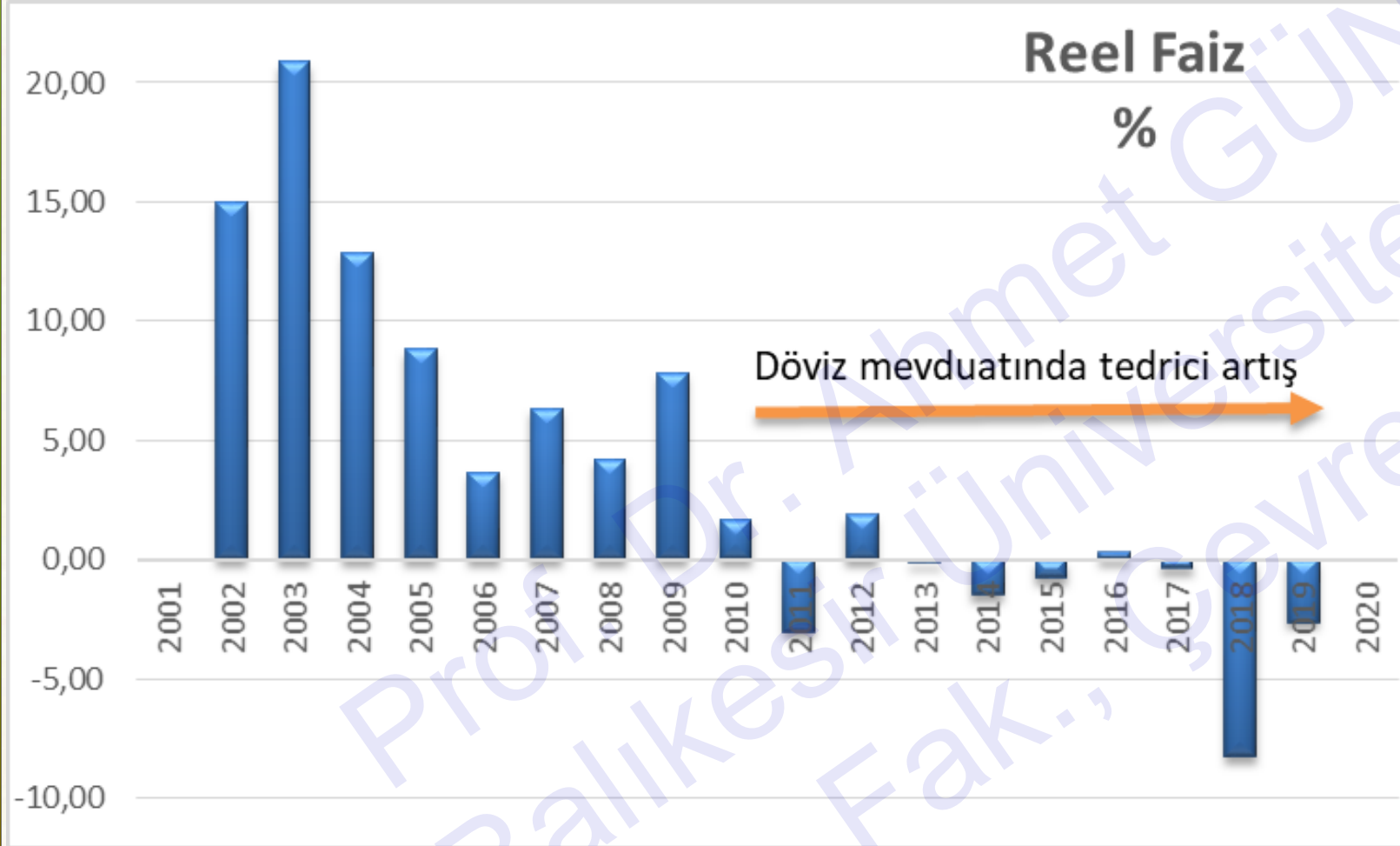
Formüle göre;
faiz=enflasyon > reel faiz=0 olur

Bu reel faiz oranı, yatırım için en ideal faiz oranı olan %3-5'in üzerindedir.



REEL FAİZ

Türkiye'de reel faizin zamanla değişimi (Veriler: TÜİK)



Yıllar	Reel Faiz %	Enflasyon %	Net Nominal Faiz, %	Nominal Faiz, %
2001		68,53		
2002	15,03	29,75	49,25	57,94
2003	20,90	18,36	43,10	50,7
2004	12,87	9,32	23,39	27,52
2005	8,82	7,72	17,22	20,26
2006	3,67	9,65	13,68	16,09
2007	6,36	8,39	15,28	17,98
2008	4,22	10,06	14,71	17,3
2009	7,83	6,53	14,88	17,5
2010	1,68	6,4	8,19	9,63
2011	-3,04	10,45	7,09	8,34
2012	1,88	6,16	8,16	9,6
2013	-0,17	7,4	7,22	8,49
2014	-1,51	8,17	6,54	7,69
2015	-0,78	8,81	7,96	9,36
2016	0,32	8,53	8,87	10,44
2017	-0,39	9,22	8,80	10,35
2018	-8,26	20,3	10,36	12,19
2019	-2,65	11,84	8,87	10,44
2020				

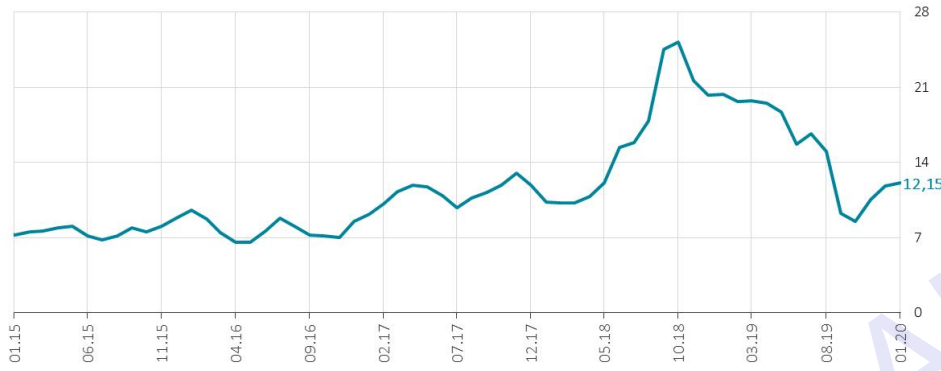
En ideal reel faiz oranı % kaç olabilir?



TEMEL MAKROEKONOMİ VERİLERİ

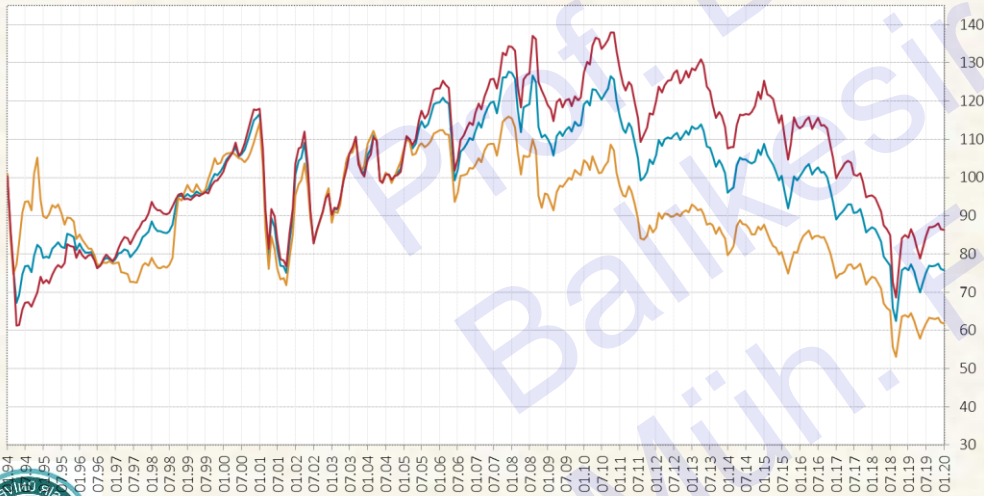
Türkiye’de temel ekonomik göstergeler (Kaynak: TCMB)

Tüketici Fiyat Endeksi (Yıllık Değişim, %)

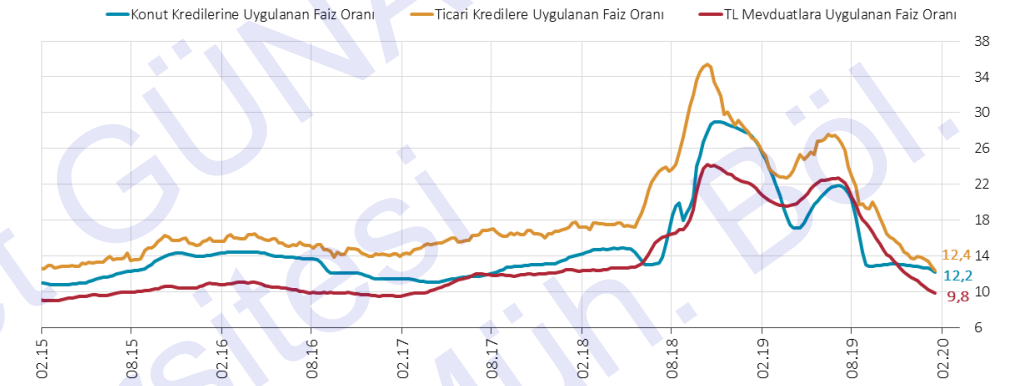


Grafik: TÜFE Bazlı Reel Efektif Döviz Kuru (2003=100)

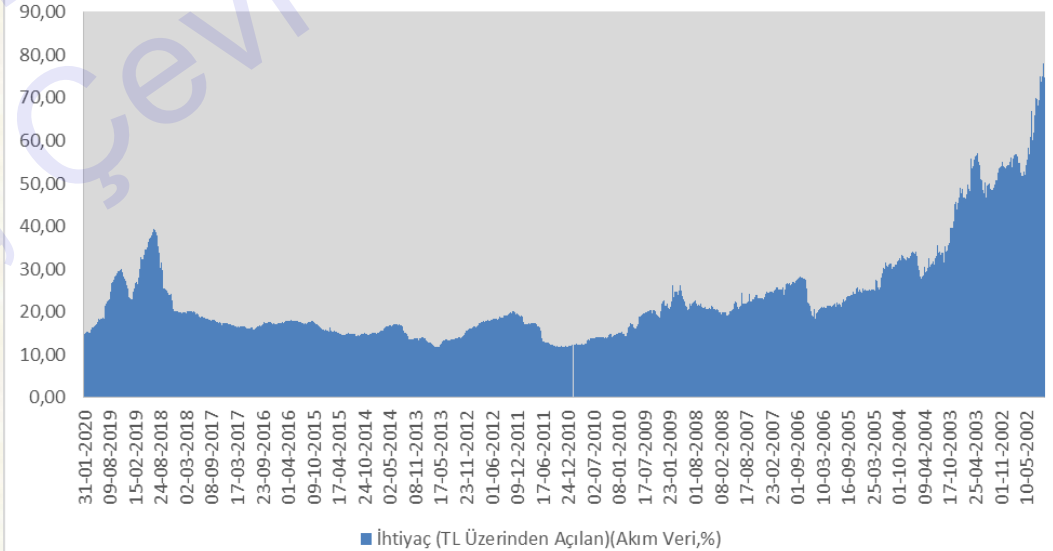
- TÜFE Bazlı Reel Efektif Döviz Kuru (2003=100)
- TÜFE-Gelişmekte Olan Ülkeler Bazlı Reel Efektif Döviz Kuru (2003=100)
- TÜFE-Gelişmiş Ülkeler Bazlı Reel Efektif Döviz Kuru (2003=100)



Kredi ve Mevduatlara Uygulanan Ağırlıklı Ortalama Faiz Oranları (4 Haftalık Hareketli Ortalama, %)



İhtiyaç (TL Üzerinden Açılan)(Akım Veri,%)



FAİZ FORMÜLLERİ

Prof. Dr. Ahmet GÜNAY
Balıkesir Üniversitesi
Müh. Fak., Çevre Müh. Böl.



$$1. (F / P, i; n) \rightarrow F = P \times (1+i)^n$$

$$2. (P / F, i; n) \rightarrow P = F \times \frac{1}{(1+i)^n}$$

$$3. (A / F, i; n) \rightarrow A = F \times \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

$$4. (F / A, i; n) \rightarrow F = A \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$5. (A / P, i; n) \rightarrow A = P \times \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$$6. (P / A, i; n) \rightarrow P = A \times \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

$$7. (P / G, i; n) \rightarrow P = G \times \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i^2 (1+i)^n} - \frac{n}{i(1+i)^n} \right]$$

$$8. (F / G, i; n) \rightarrow F = G \times \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i^2} - \frac{n}{i} \right]$$

$$9. (A / G, i; n) \rightarrow A = G \times \left[\frac{(1+i)^n - in - 1}{i(1+i)^n - i} \right] = \left[\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

