

ADATSZERKEZETEK ÉS ALGORITMUSOK

Piros-Fekete Fa Animációk
„Hierarchikus adatszerkezetek, keresési fák”

Piros-Fekete fa

Jelölések:

- Fekete csúcs
- Piros csúcs
- NIL csúcs

20

20



Beszűrés utáni kiegyensúlyozás

- Szűrjünk be elemeket:

```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]]=PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]]← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]]←PIROS      --1. eset
      x←szülő[szülő[x]]                --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x←szülő[x]                      --2. eset
      BALRA-FORGAT(T,x)                --2. eset
      szín[szülő[x]]← FEKETE            --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]]←PIROS      --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]]← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]]←PIROS      --1. eset
      x←szülő[szülő[x]]                --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x←szülő[x]                      --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T,x)                --2. eset
      szín[szülő[x]]← FEKETE            --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]]←PIROS      --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]]← FEKETE
```

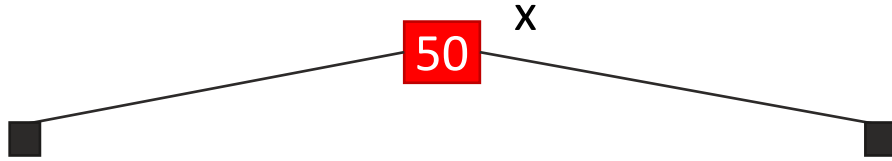
Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

- Szúrjunk be elemeket: 50

```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]]=PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]]← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]]←PIROS     --1. eset
      x←szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x←szülő[x]                      --2. eset
      BALRA-FORGAT(T,x)               --2. eset
      szín[szülő[x]]← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]]←PIROS     --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]]← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]]←PIROS     --1. eset
      x←szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x←szülő[x]                      --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T,x)               --2. eset
      szín[szülő[x]]← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]]←PIROS     --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]]← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

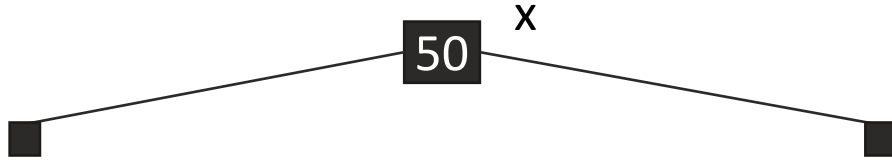
- Szúrjunk be elemeket: 50



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                      --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

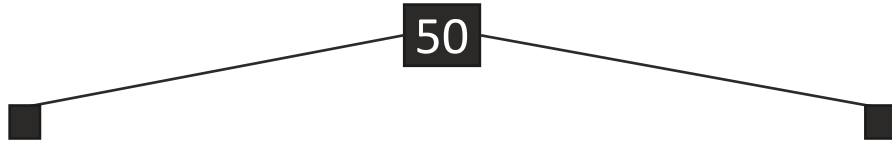
- Szúrjunk be elemeket: 50



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                      --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

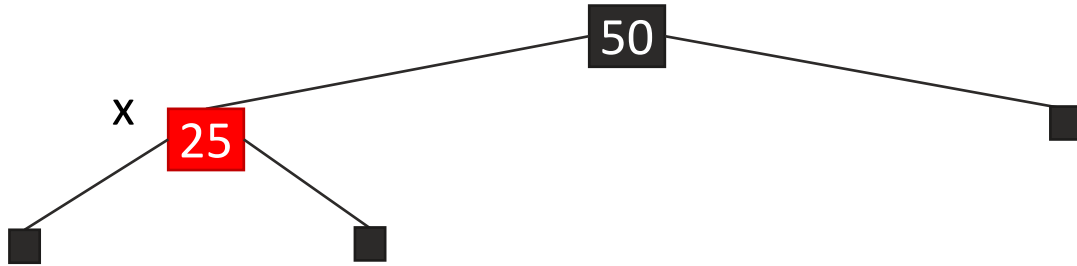
- Szúrjunk be elemeket: 25



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

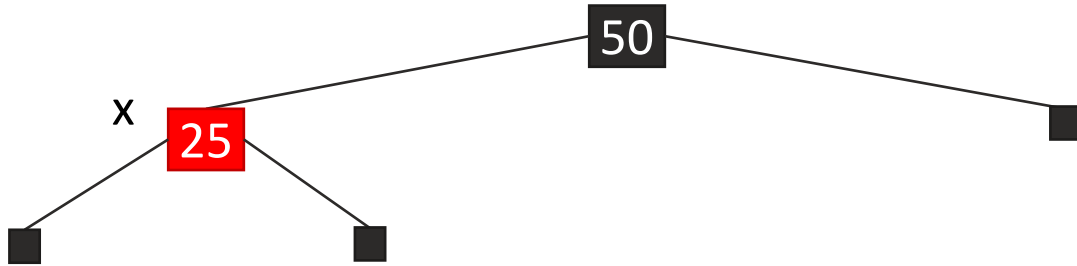
- Szúrjunk be elemeket: 25



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                      --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```


Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

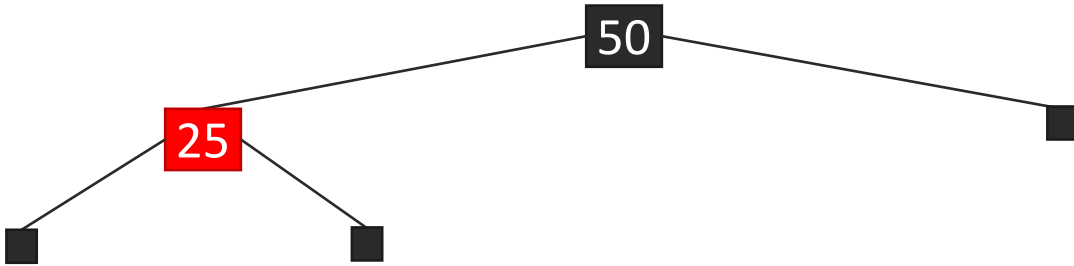
- Szúrjunk be elemeket: 25



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                 --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE            --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                      --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)                 --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE            --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

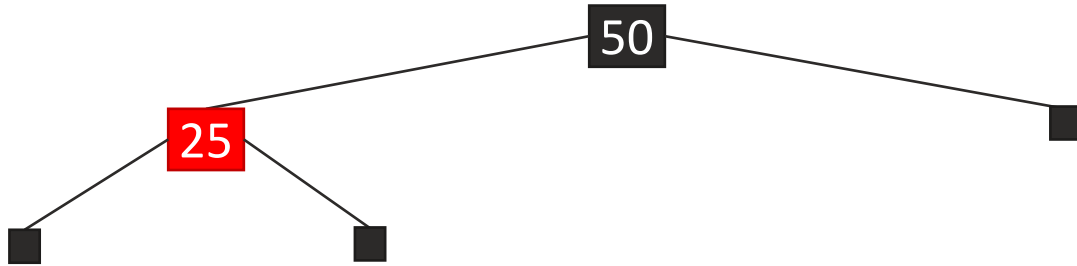
- Szúrjunk be elemeket: 25



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

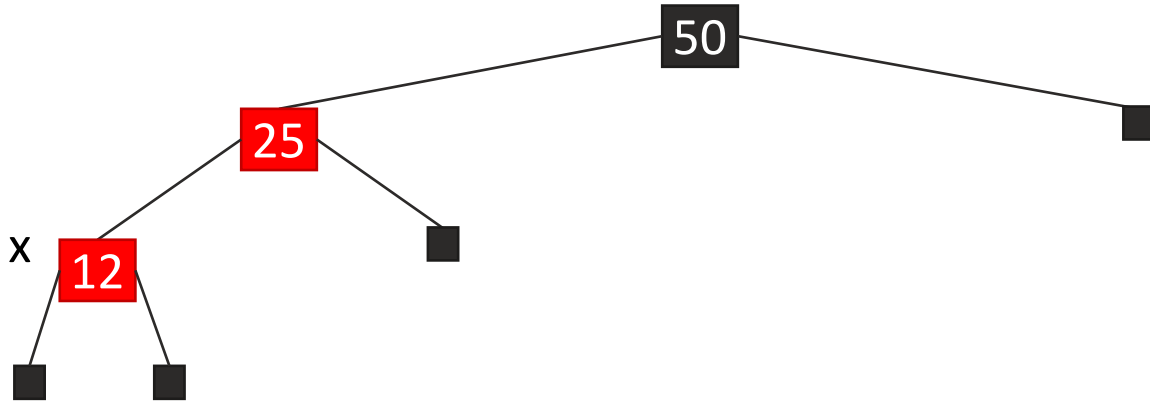
- Szúrjunk be elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

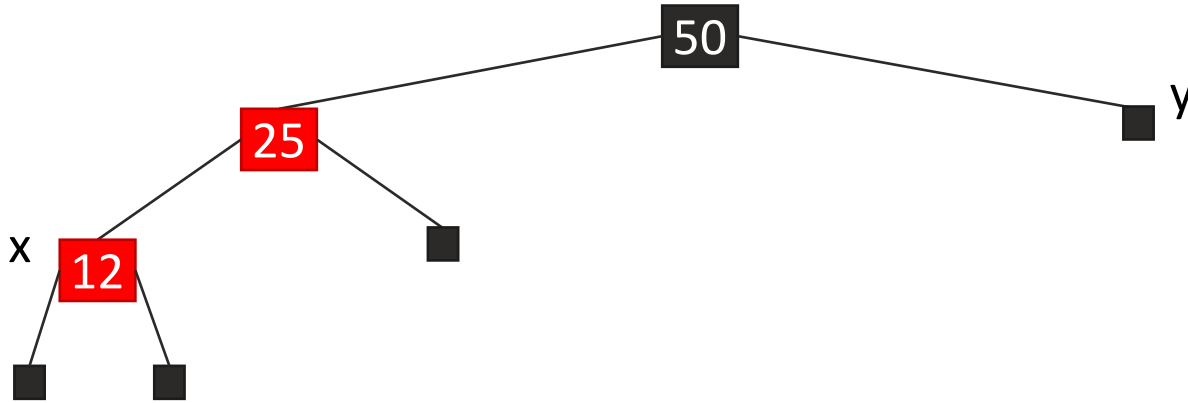
- Szúrjunk be elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS   --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE       --1. eset
        szín[y] ← FEKETE              --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]           --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                 --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)          --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE       --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

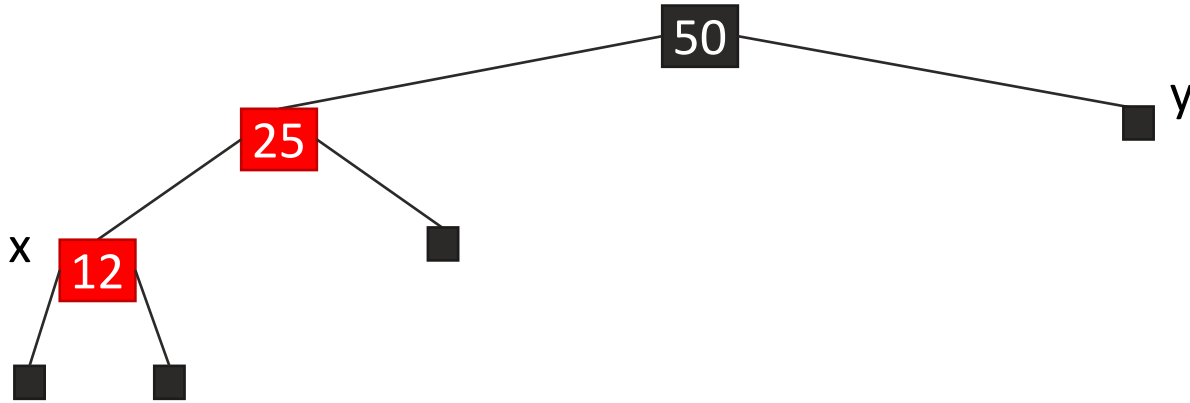
- Szúrjunk be elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

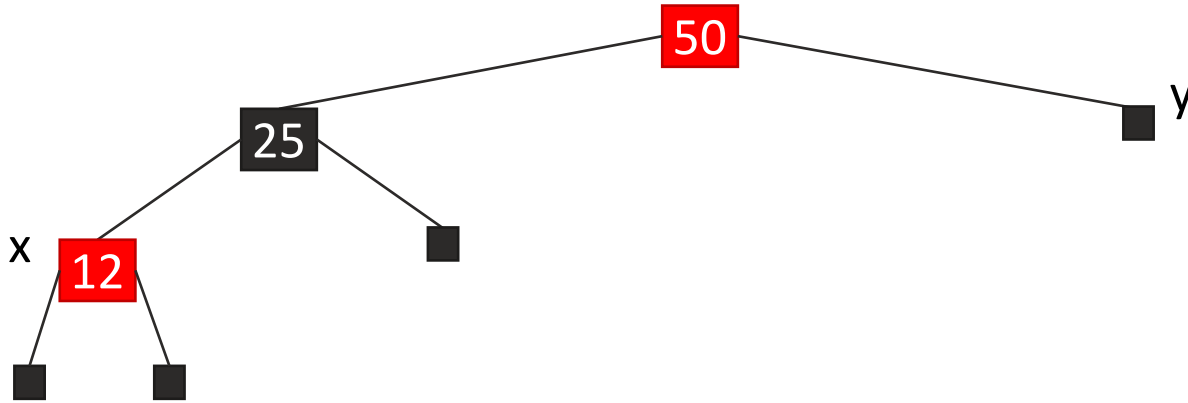
- Szúrjunk be elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

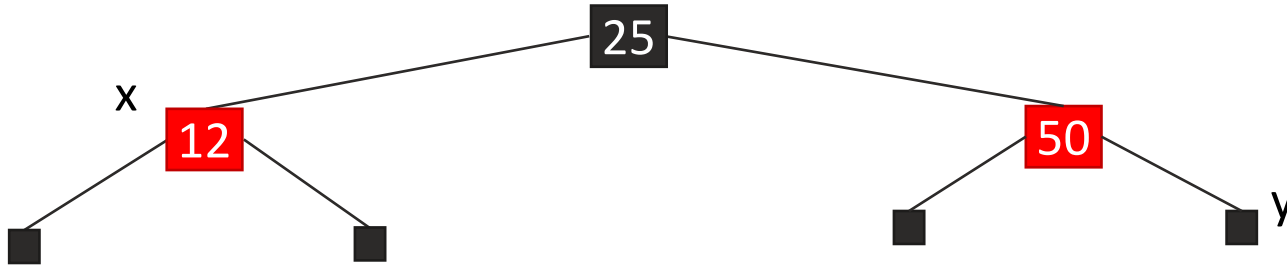
- Szúrjunk be elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

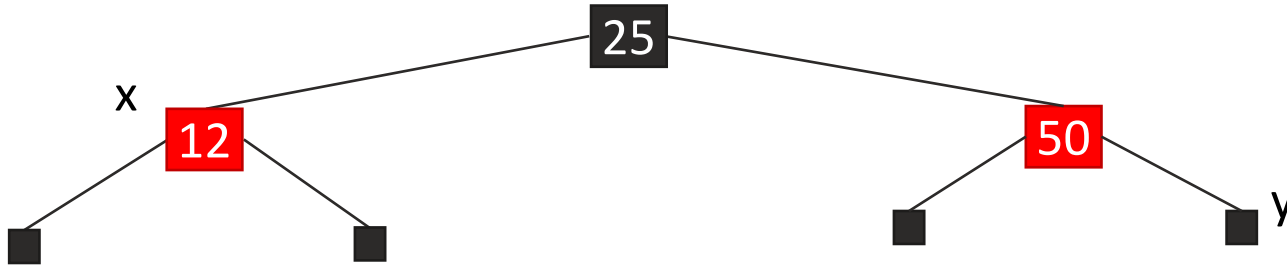
- Szúrjunk be elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS   --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS   --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```


Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

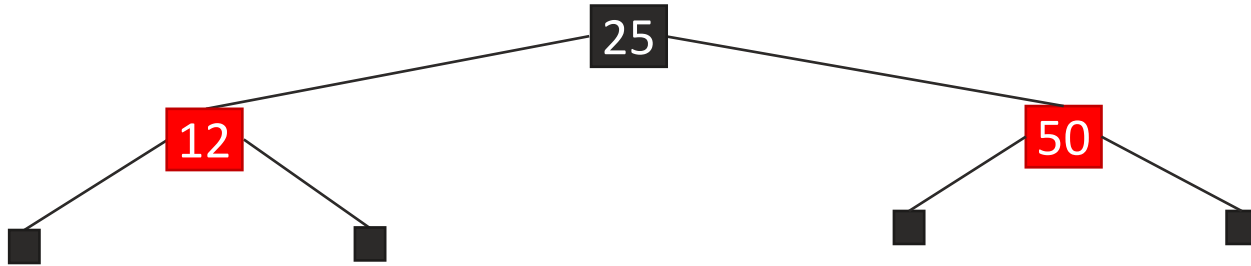
- Szúrjunk be elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                    --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)              --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                    --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)              --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

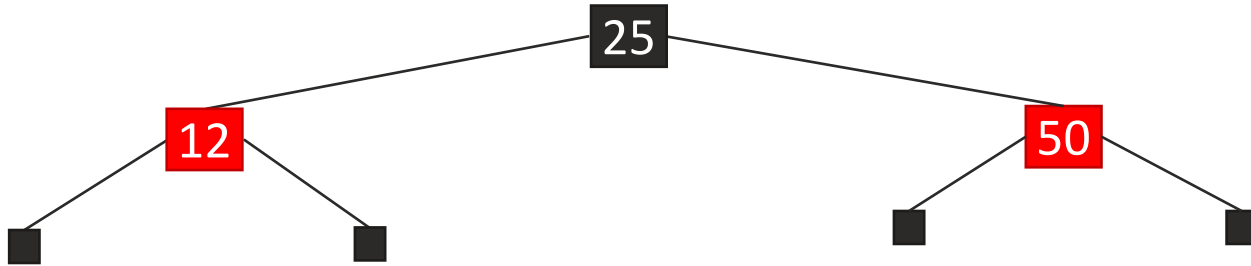
- Szúrjunk be elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

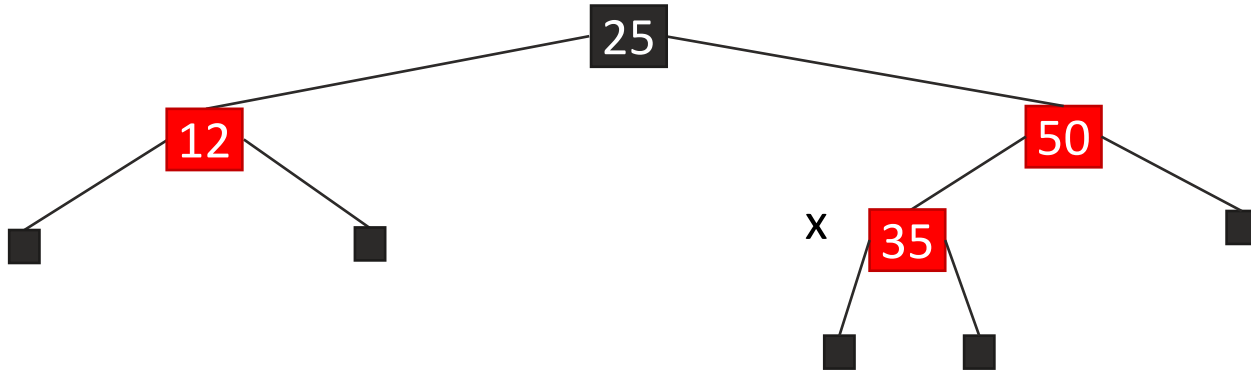
- Szúrjunk be elemeket: 35



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

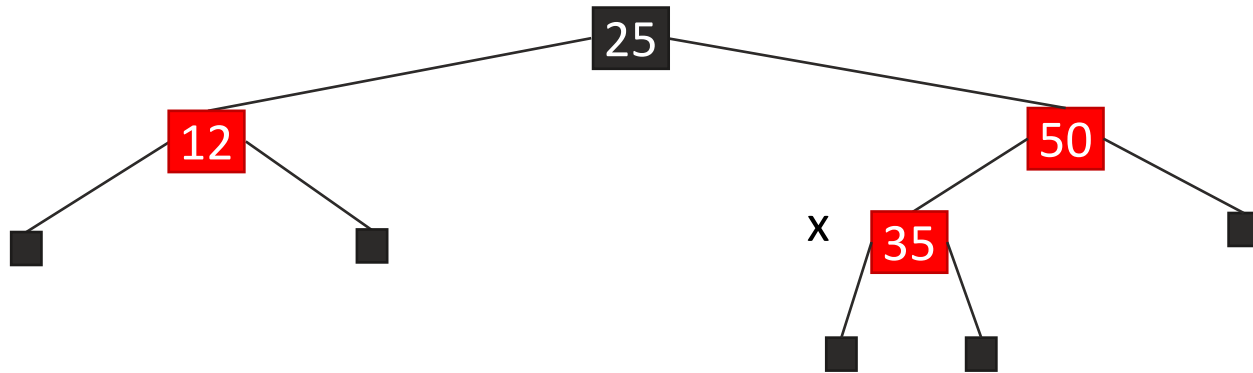
- Szúrjunk be elemeket: 35



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

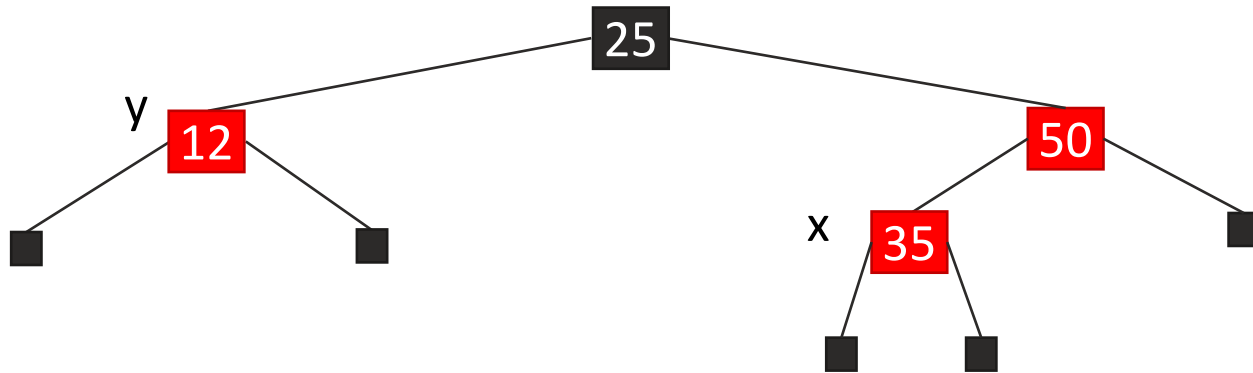
- Szúrjunk be elemeket: 35



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

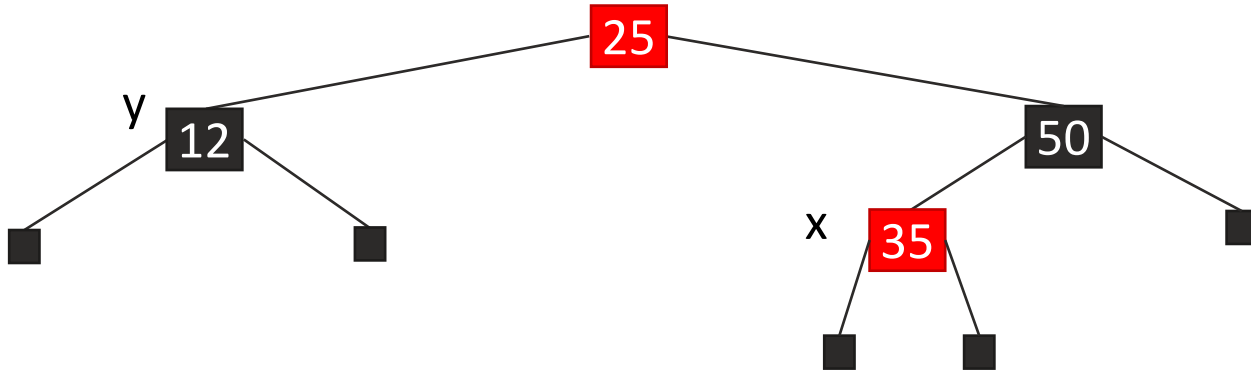
- Szúrjunk be elemeket: 35



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

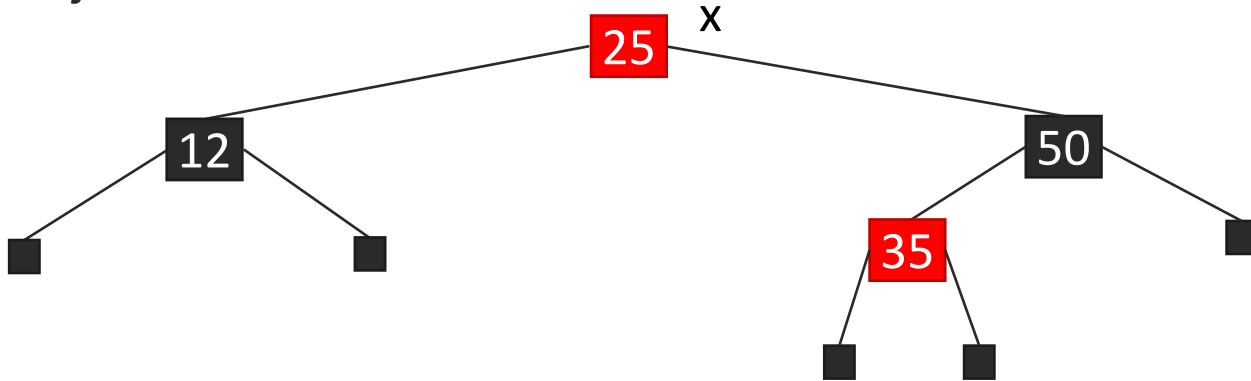
- Szúrjunk be elemeket: 35



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

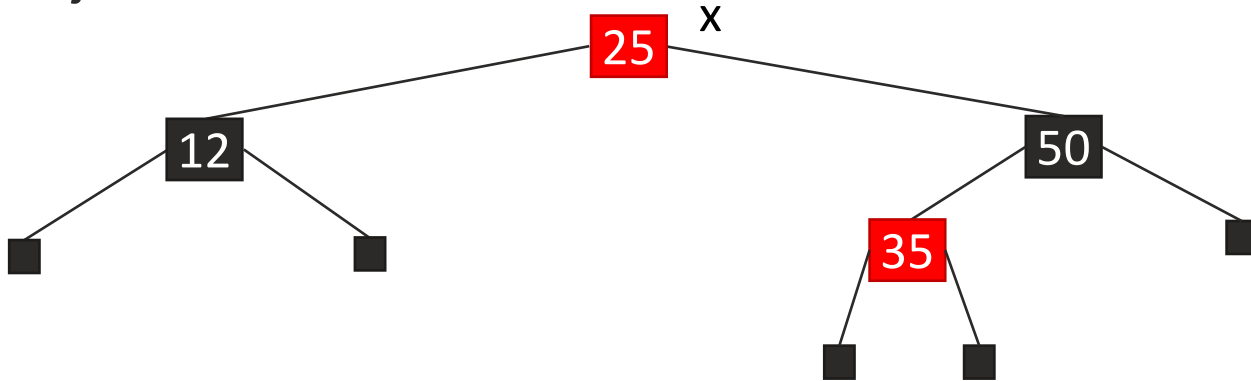
- Szúrjunk be elemeket: 35



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```


Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

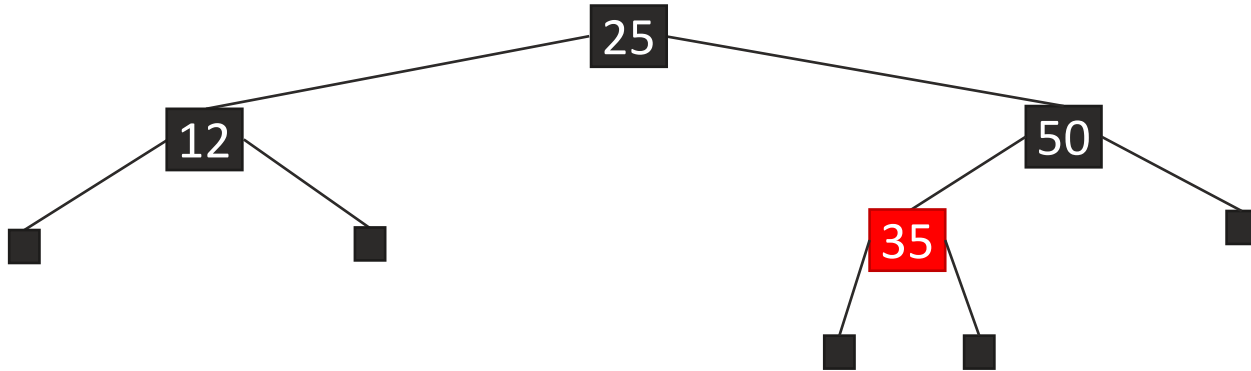
- Szúrjunk be elemeket: 35



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

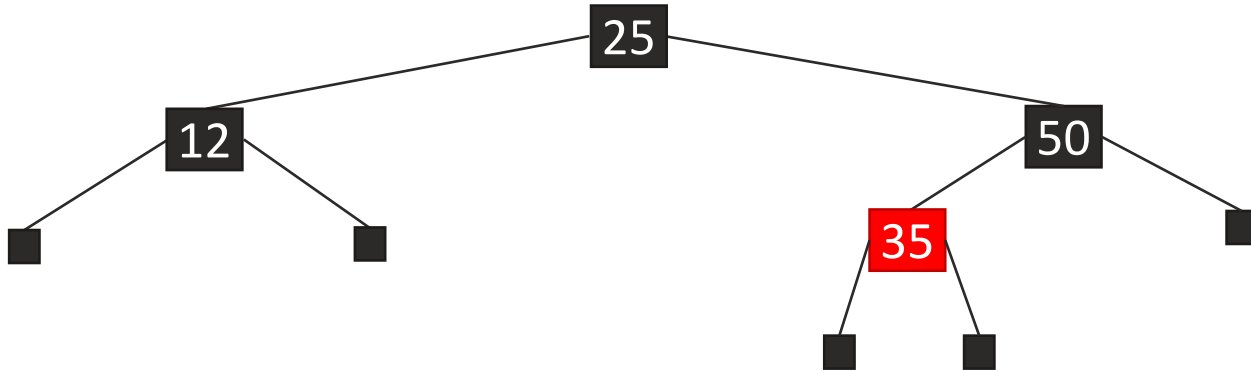
- Szúrjunk be elemeket: 35



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

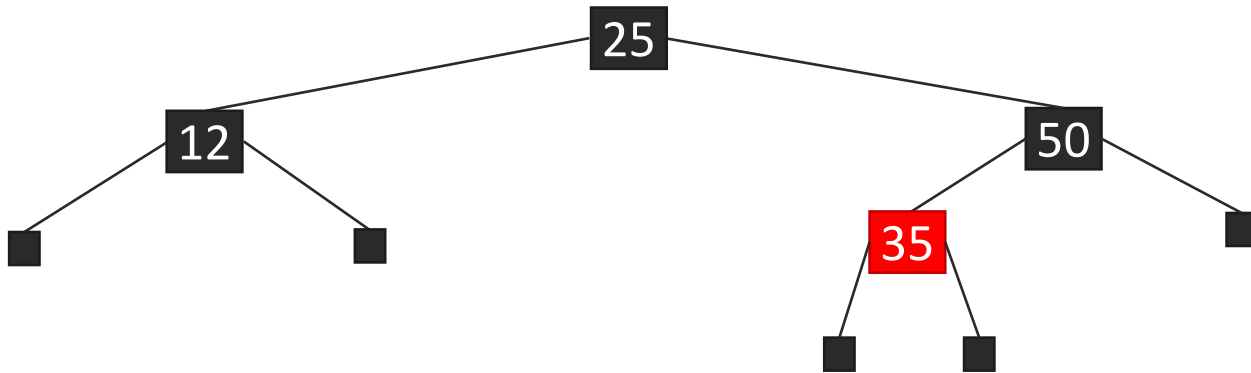
- Szúrjunk be elemeket: 35



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

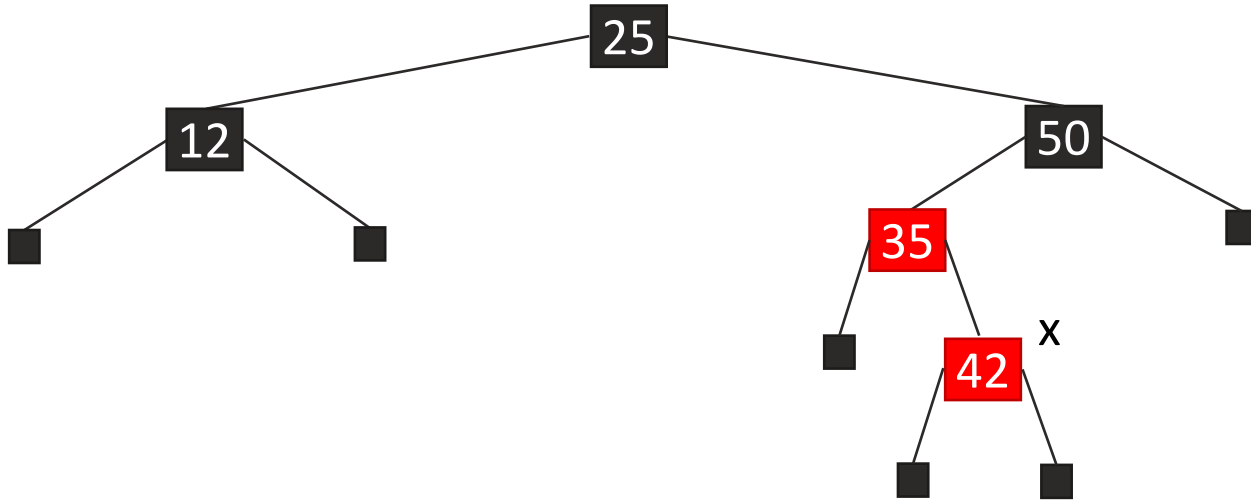
- Szúrjunk be elemeket: 42



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                      --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

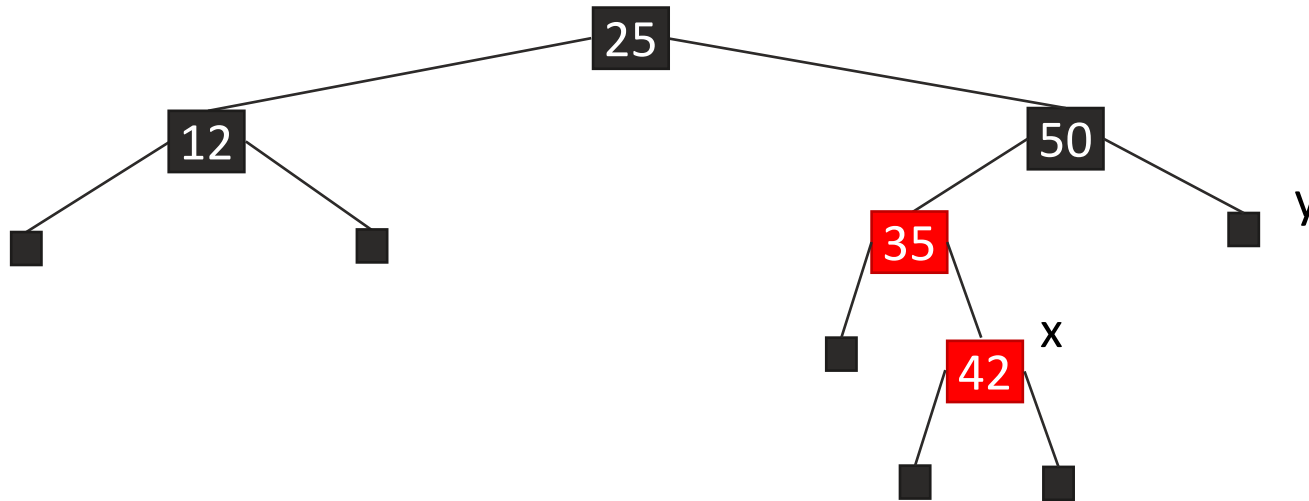
- Szúrjunk be elemeket: 42



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

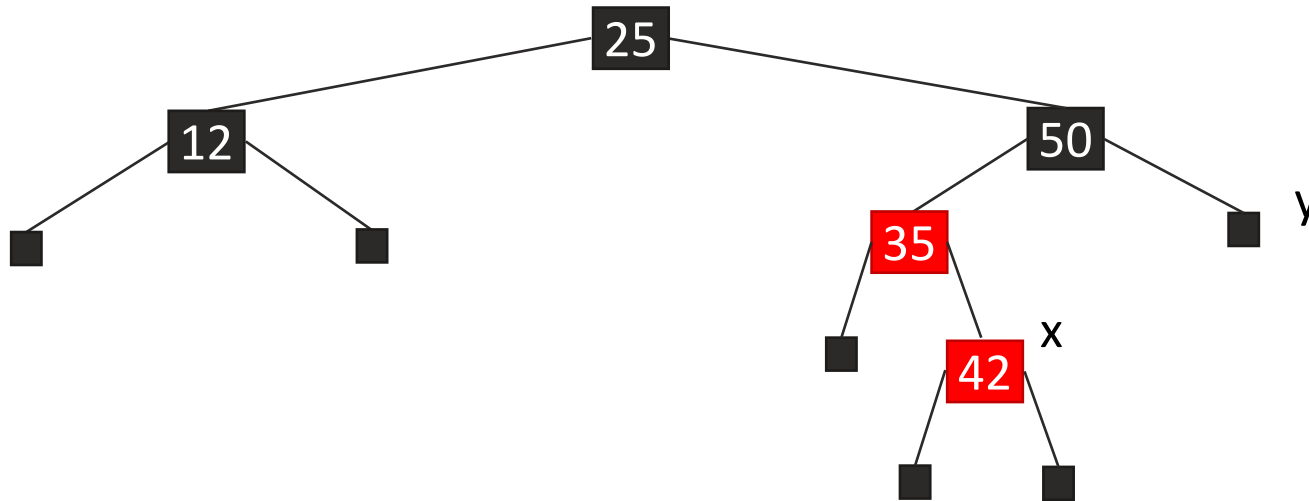
- Szúrjunk be elemeket: 42



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                      --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

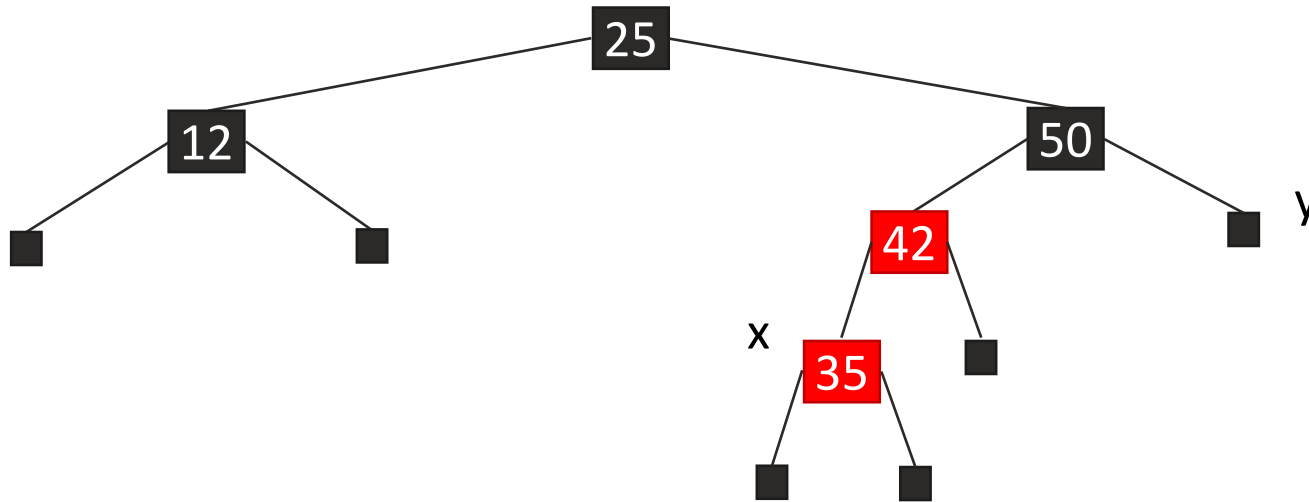
- Szúrjunk be elemeket: 42



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

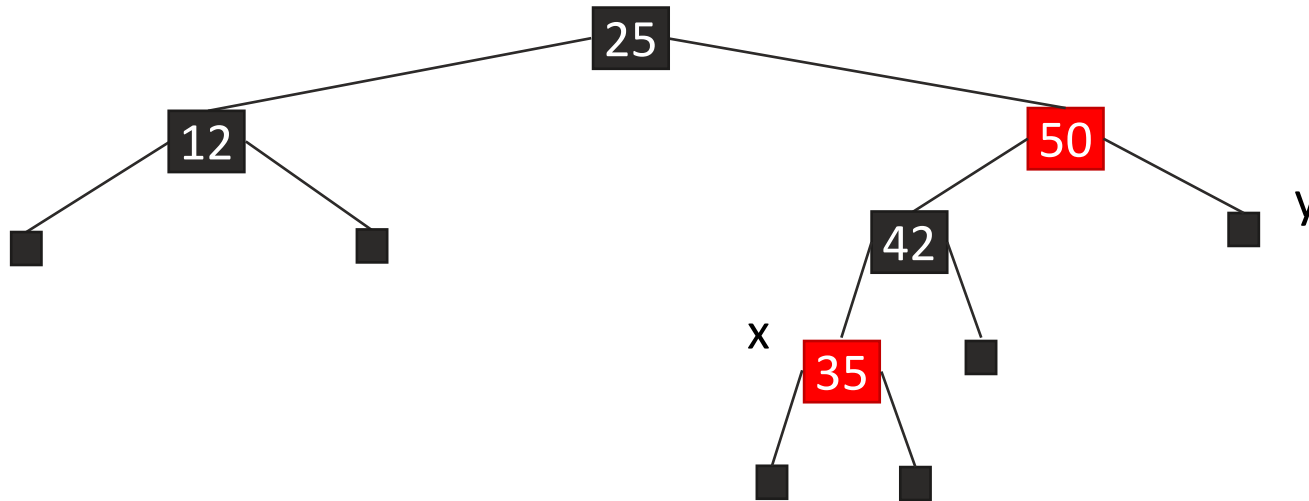
- Szúrjunk be elemeket: 42



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```


Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

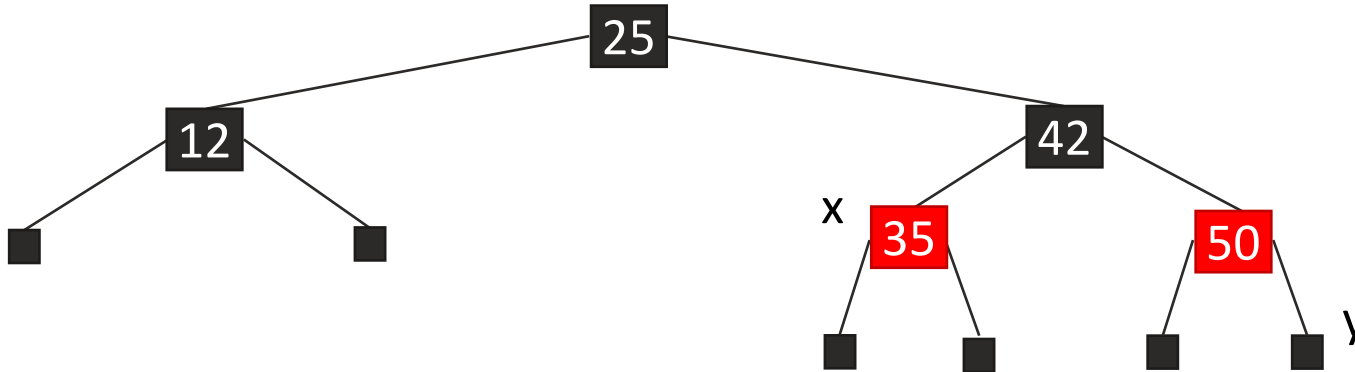
- Szúrjunk be elemeket: 42



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

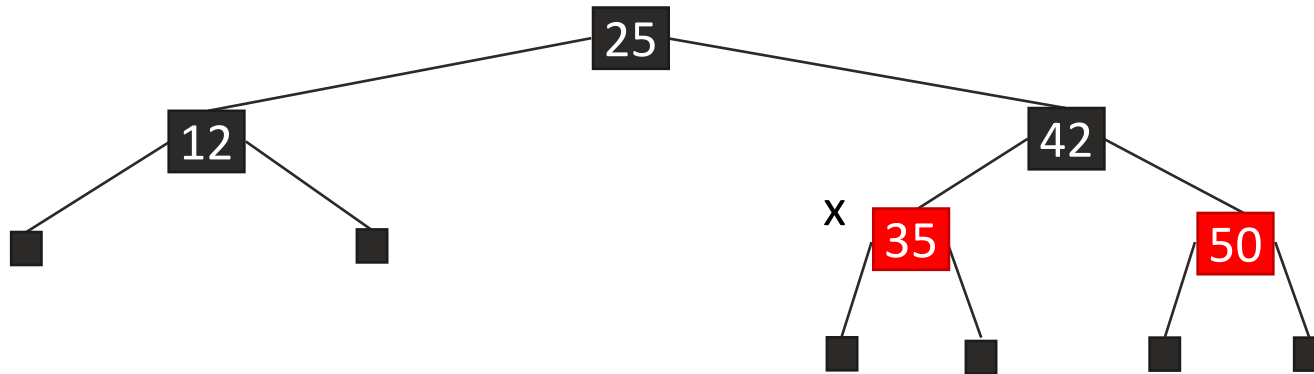
- Szúrjunk be elemeket: 42



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                      --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

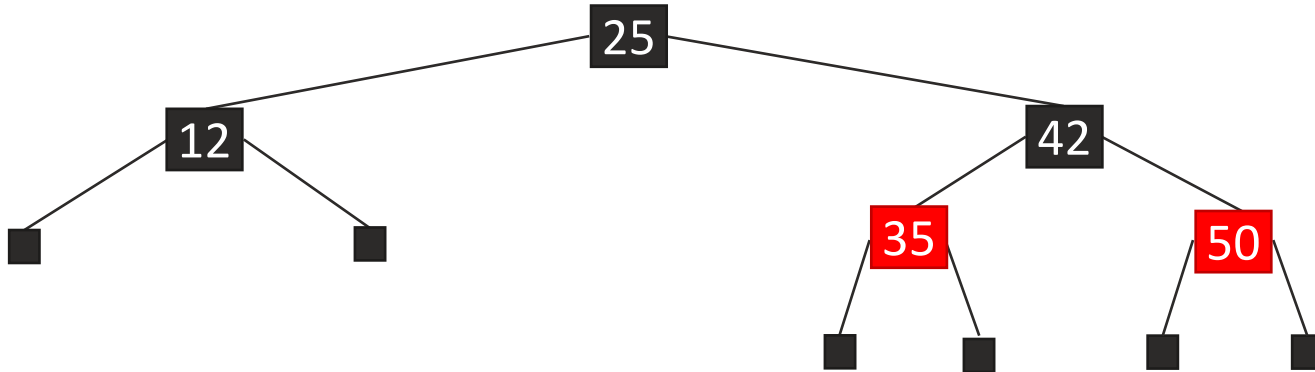
- Szúrjunk be elemeket: 42



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

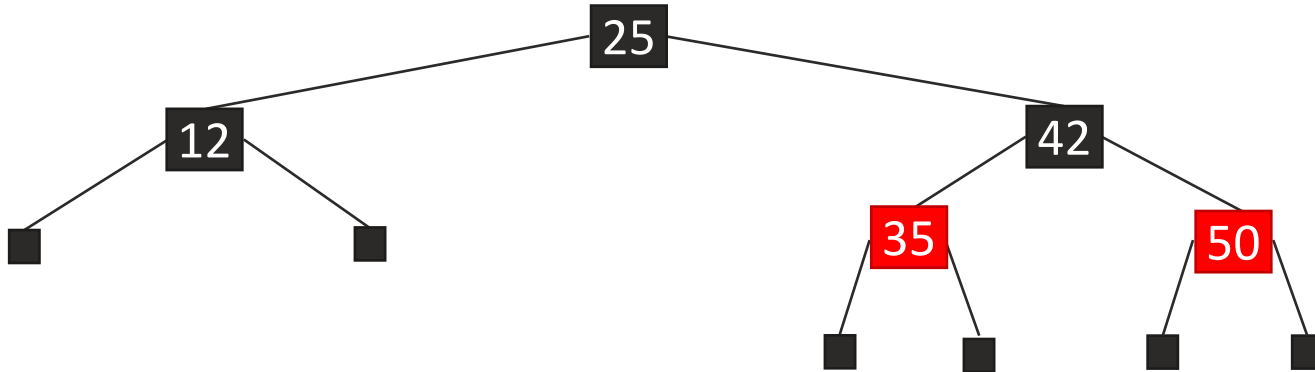
- Szúrjunk be elemeket: 42



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                    --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)              --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                    --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)              --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

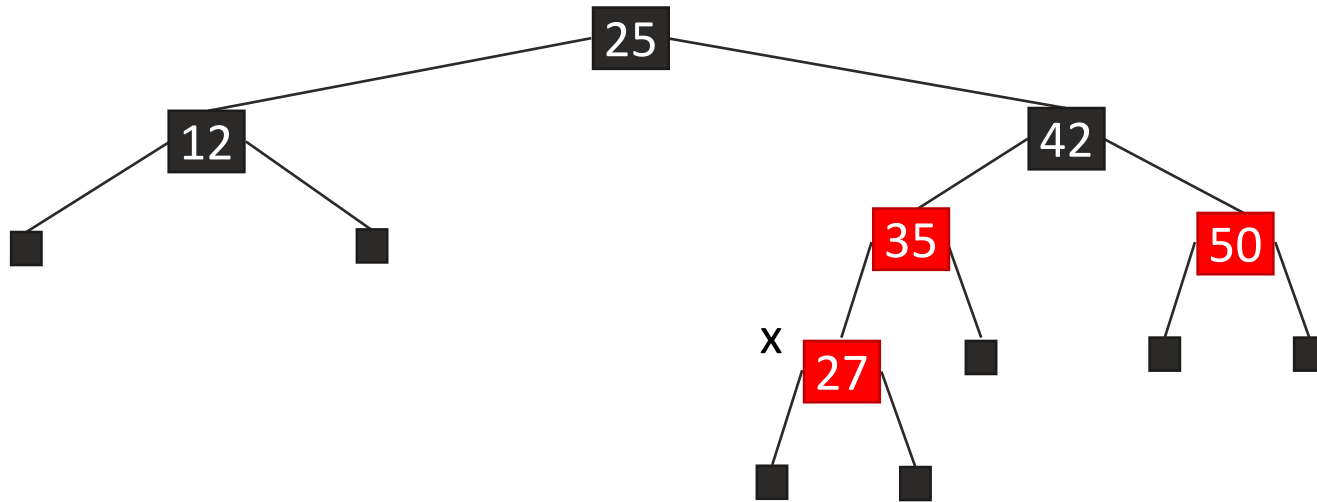
- Szúrjunk be elemeket: 27



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

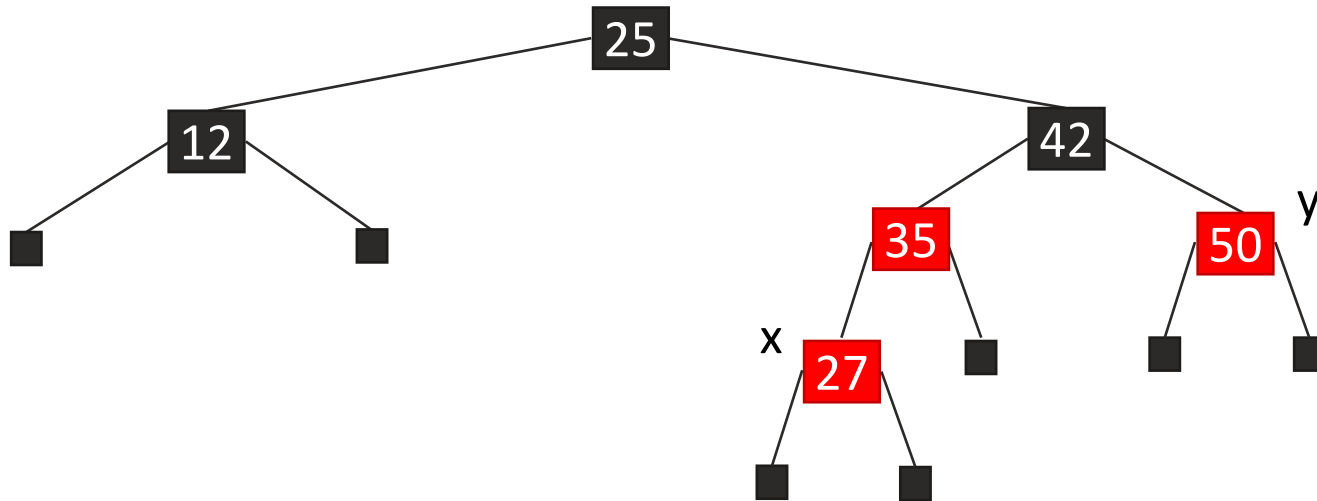
- Szúrjunk be elemeket: 27



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

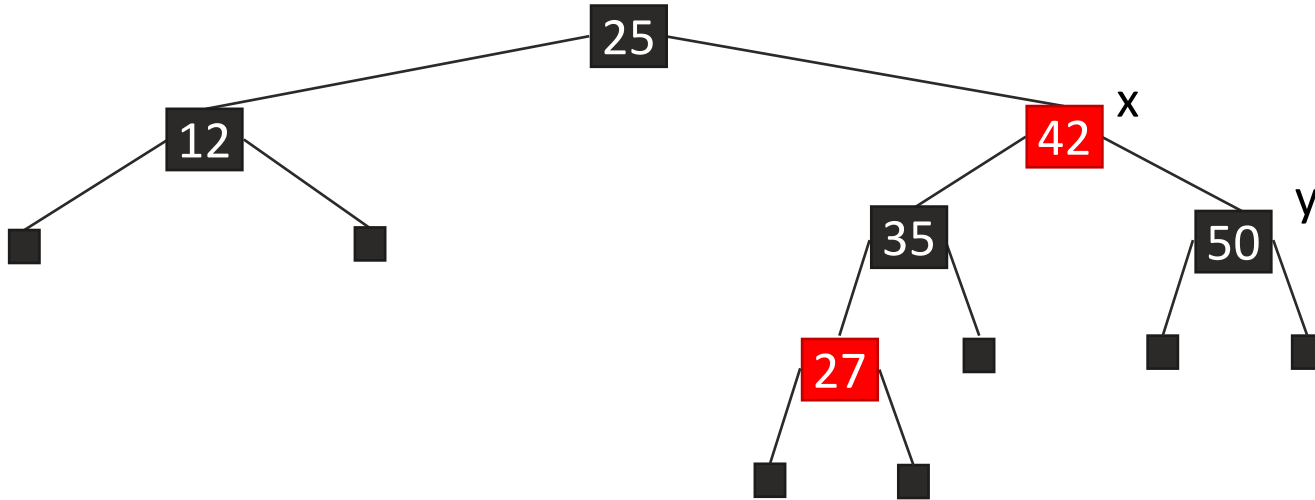
- Szúrjunk be elemeket: 27



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

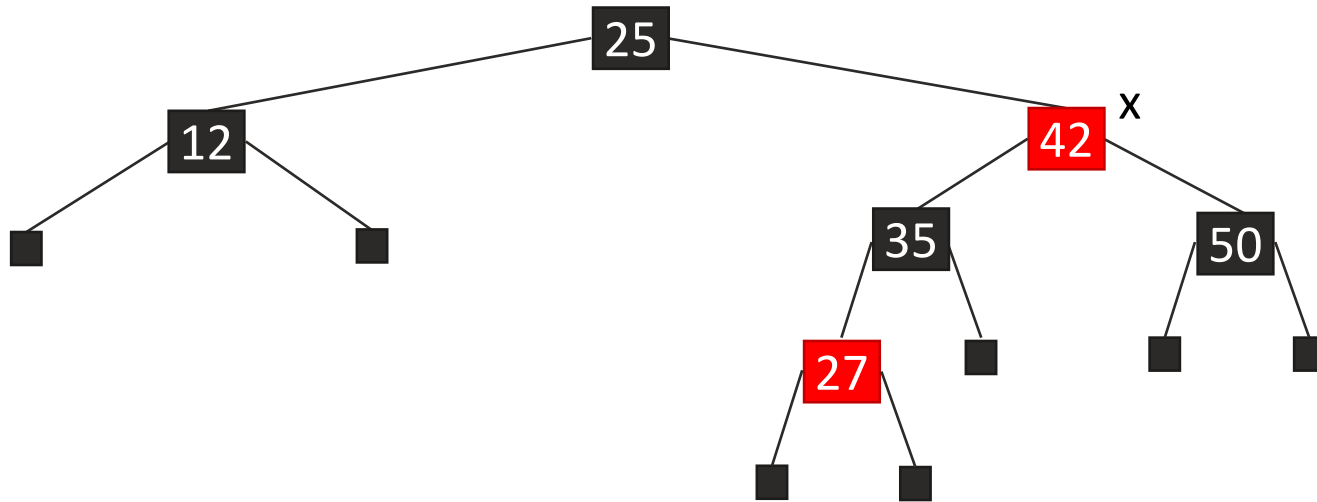
- Szúrjunk be elemeket: 27



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                      --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```


Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

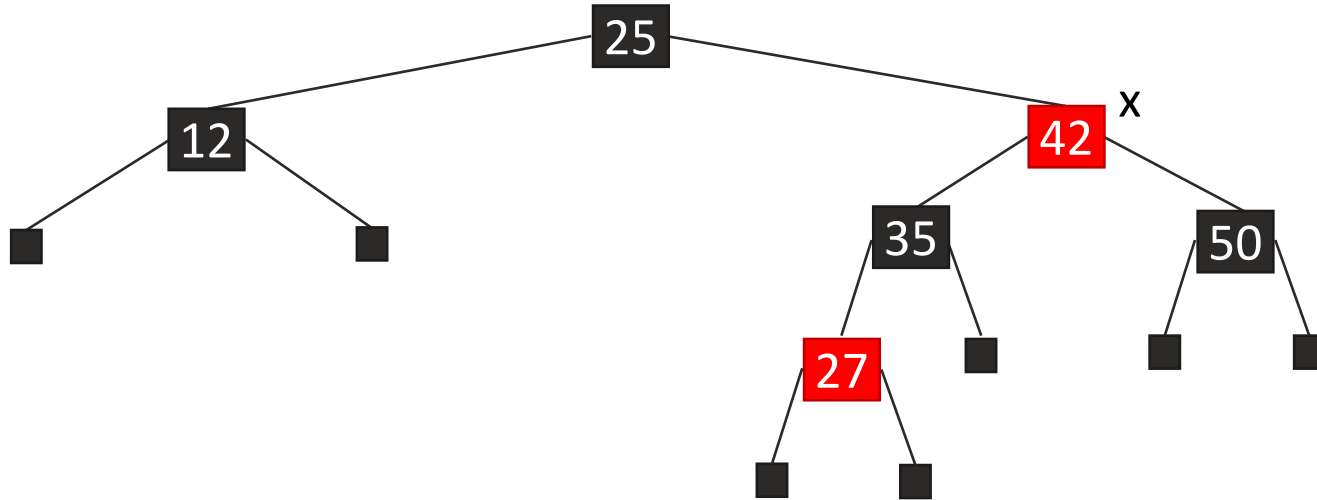
- Szúrjunk be elemeket: 27



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                      --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

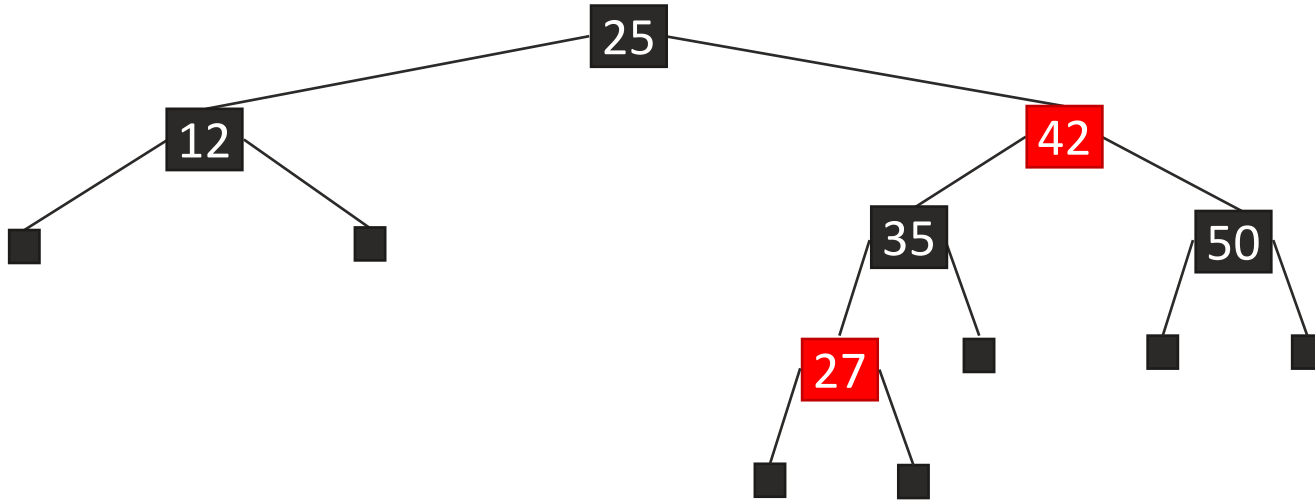
- Szúrjunk be elemeket: 27



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS   --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE       --1. eset
        szín[y] ← FEKETE              --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]           --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                  --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)           --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE        --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

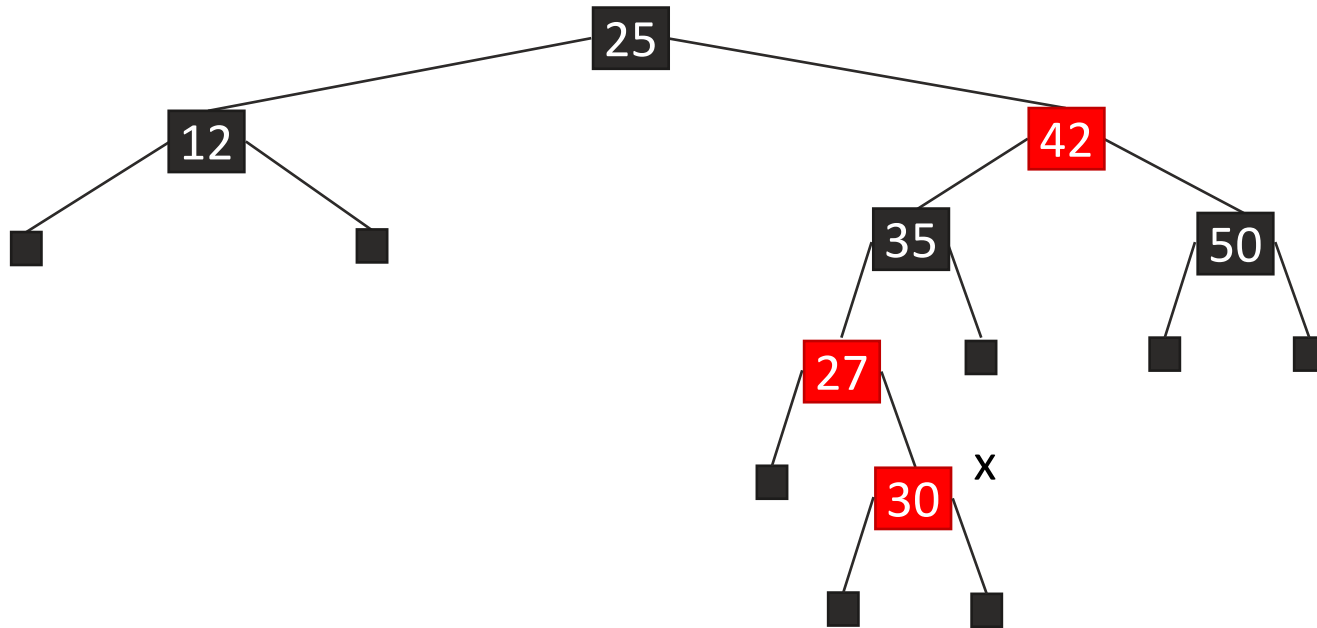
- Szúrjunk be elemeket: 27



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

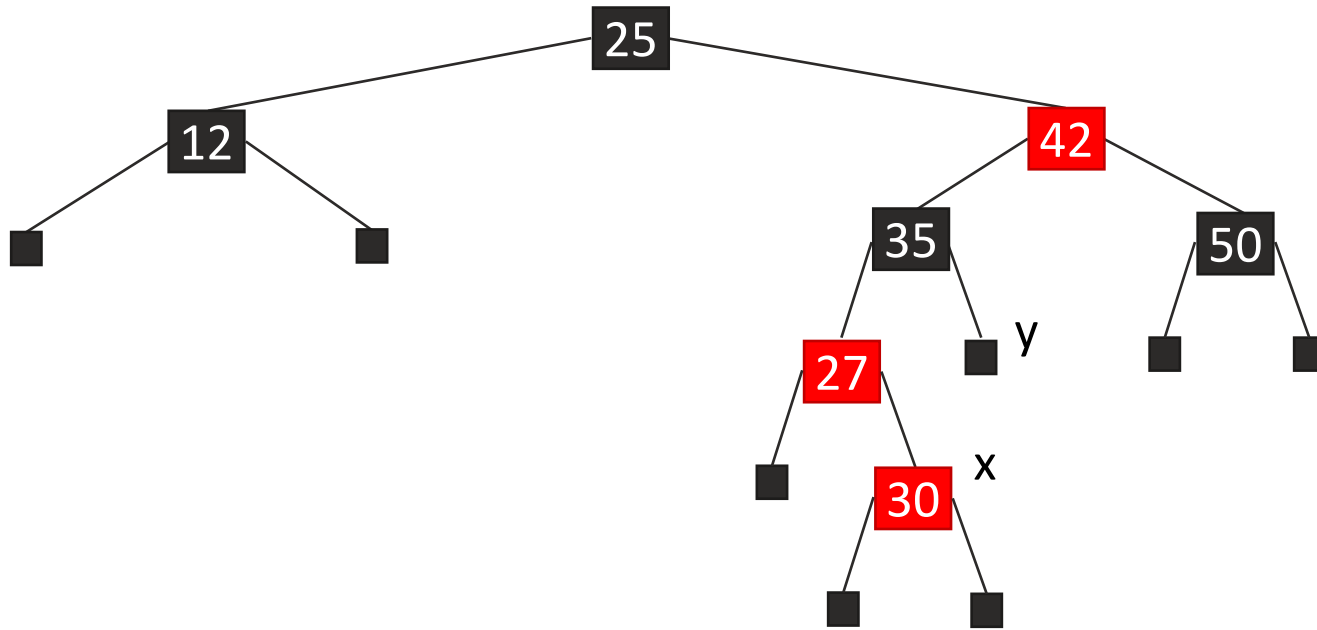
- Szúrjunk be elemeket: 30



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]                --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                       --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                  --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE             --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS      --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]])  --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]                --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                       --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)                  --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE             --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS      --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]])  --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

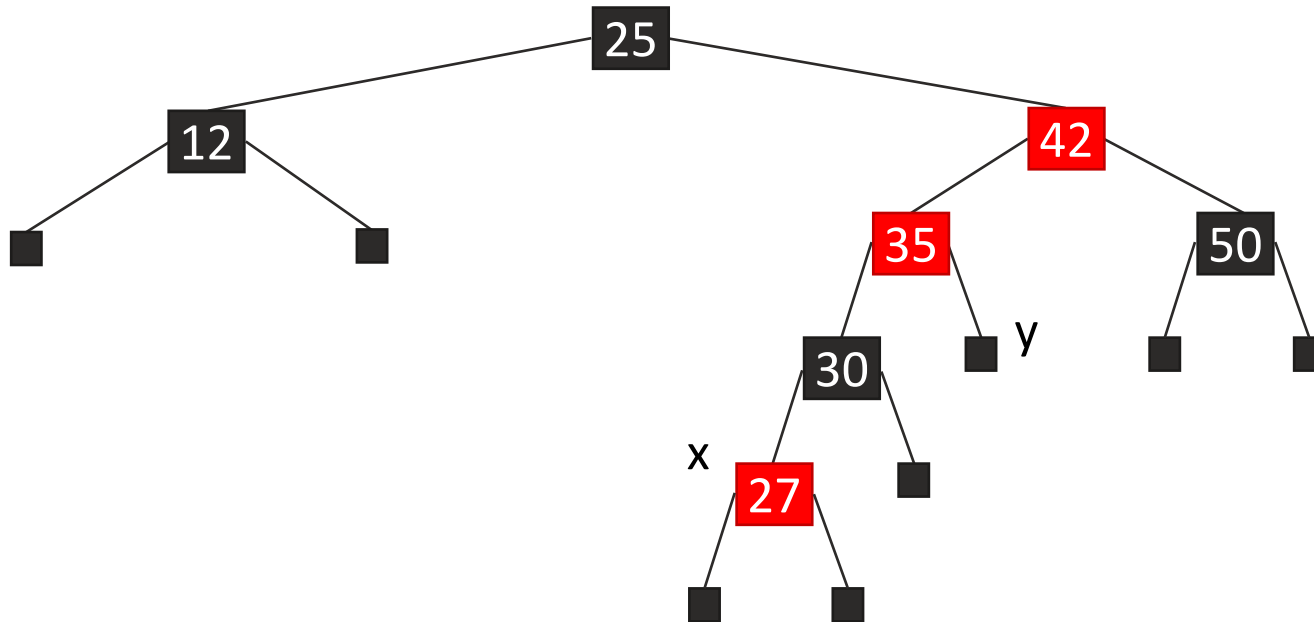
- Szúrjunk be elemeket: 30



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

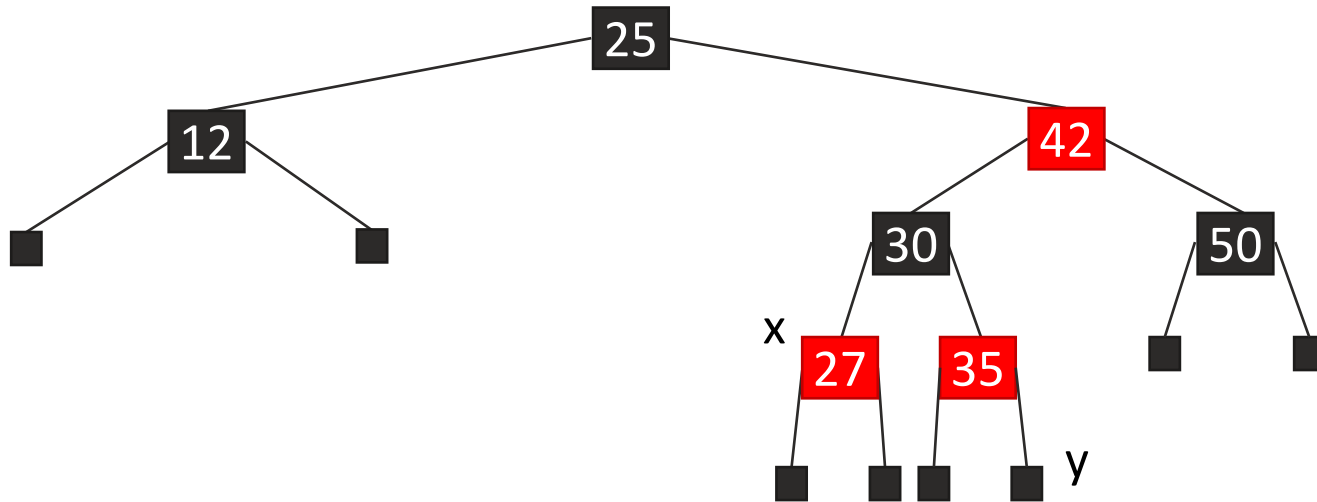
- Szúrjunk be elemeket: 30



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

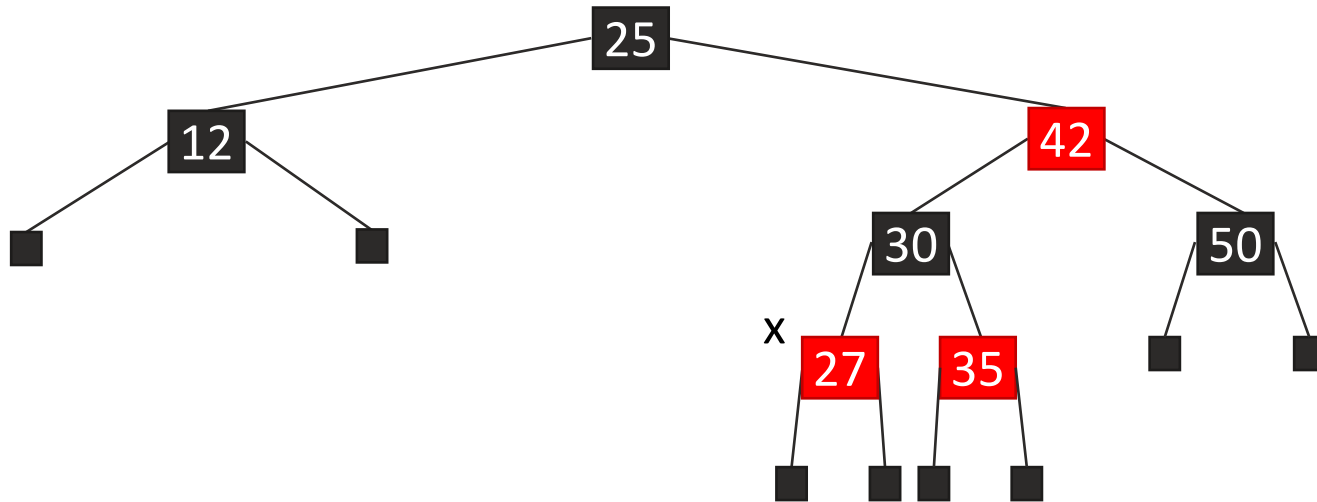
- Szúrjunk be elemeket: 30



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

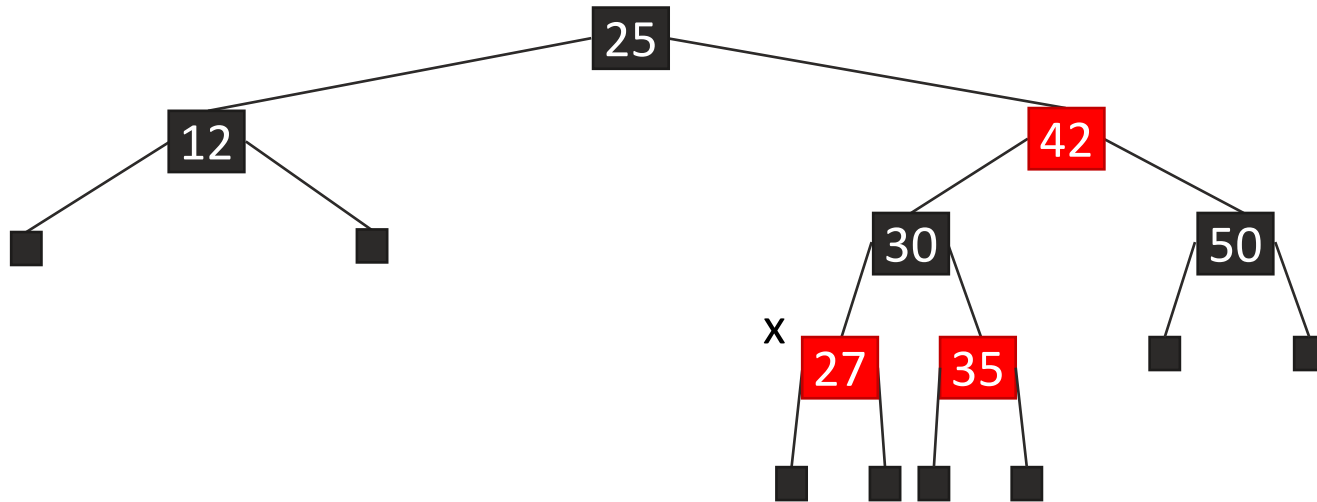
- Szúrjunk be elemeket: 30



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS   --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE       --1. eset
        szín[y] ← FEKETE              --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]           --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                 --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)          --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE       --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```


Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

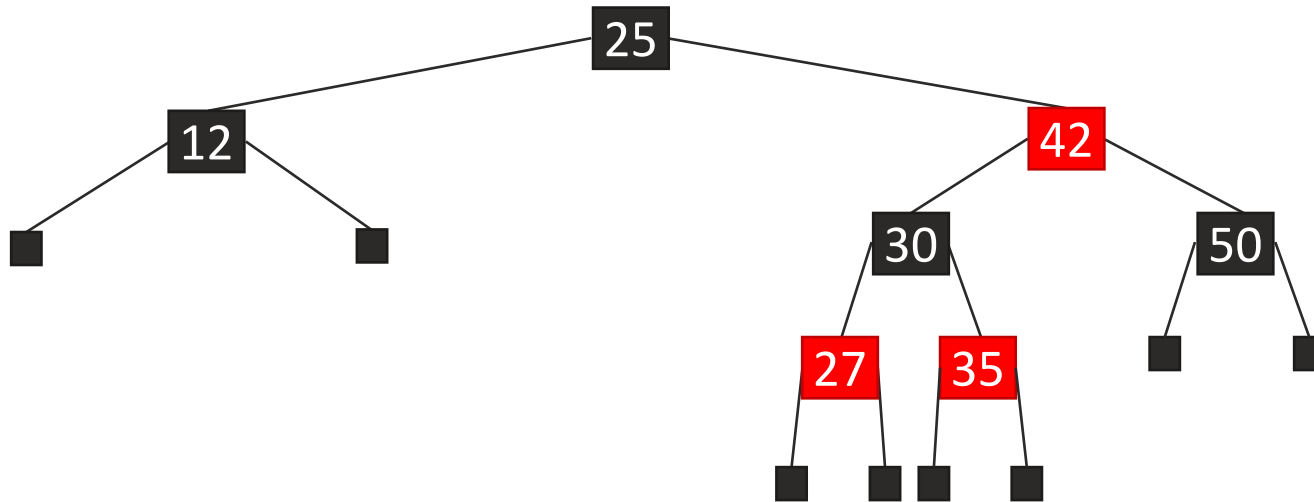
- Szúrjunk be elemeket: 30



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS   --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE       --1. eset
        szín[y] ← FEKETE              --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]           --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                  --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)           --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE        --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

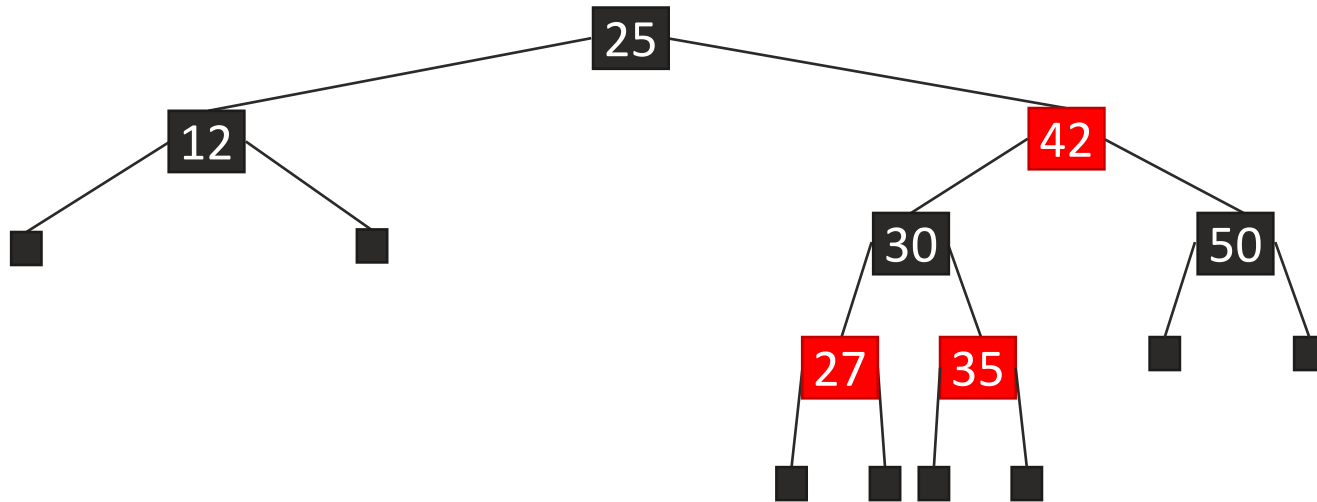
- Szúrjunk be elemeket: 30



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

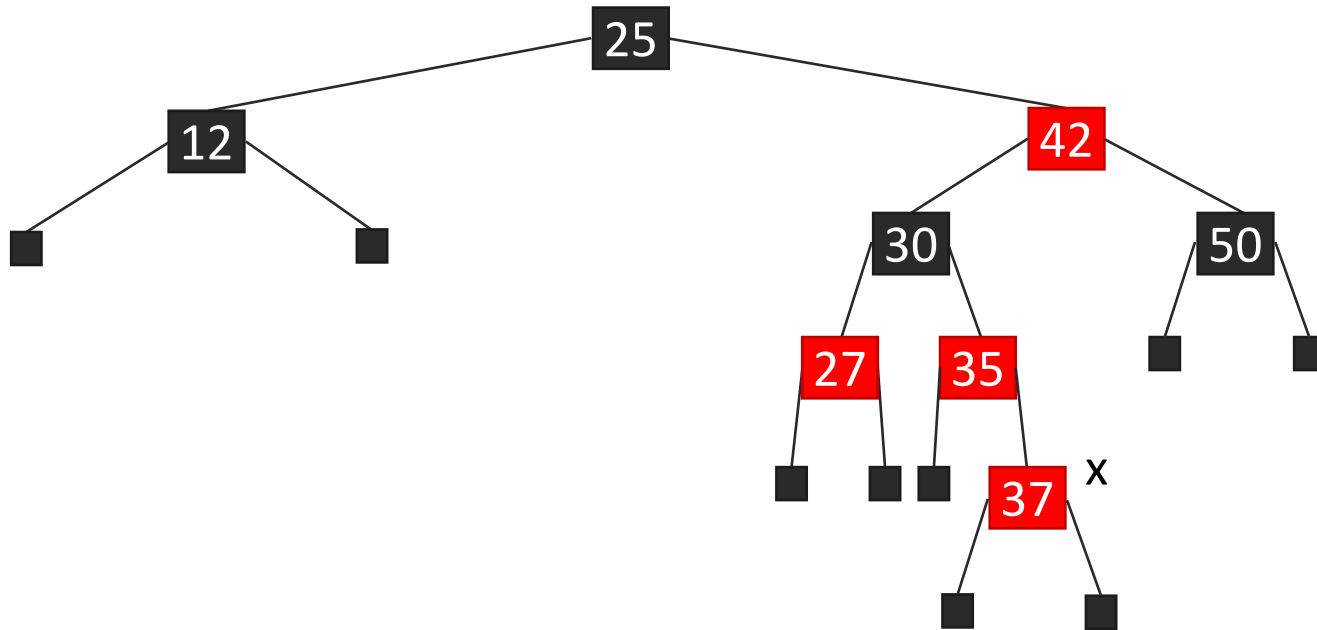
- Szúrjunk be elemeket: 37



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS   --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE       --1. eset
        szín[y] ← FEKETE              --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]           --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                  --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)           --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE        --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

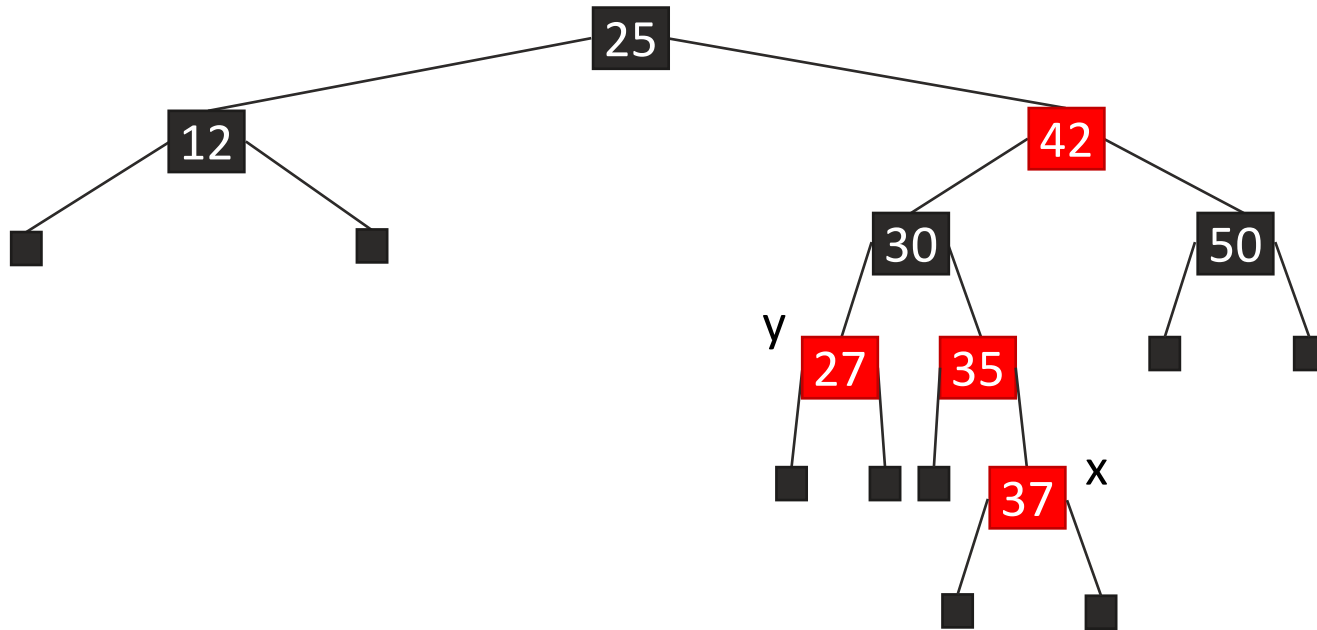
- Szúrjunk be elemeket: 37



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]                --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                       --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                 --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE            --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]                --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                       --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)                 --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE            --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

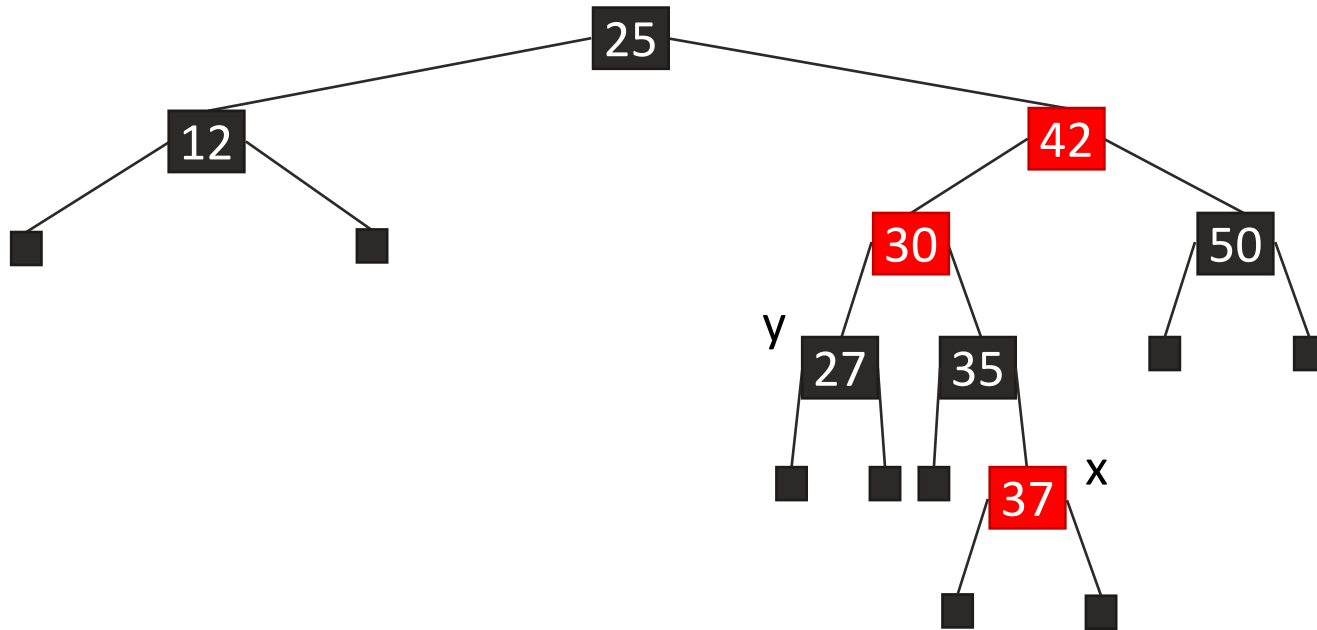
- Szúrjunk be elemeket: 37



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

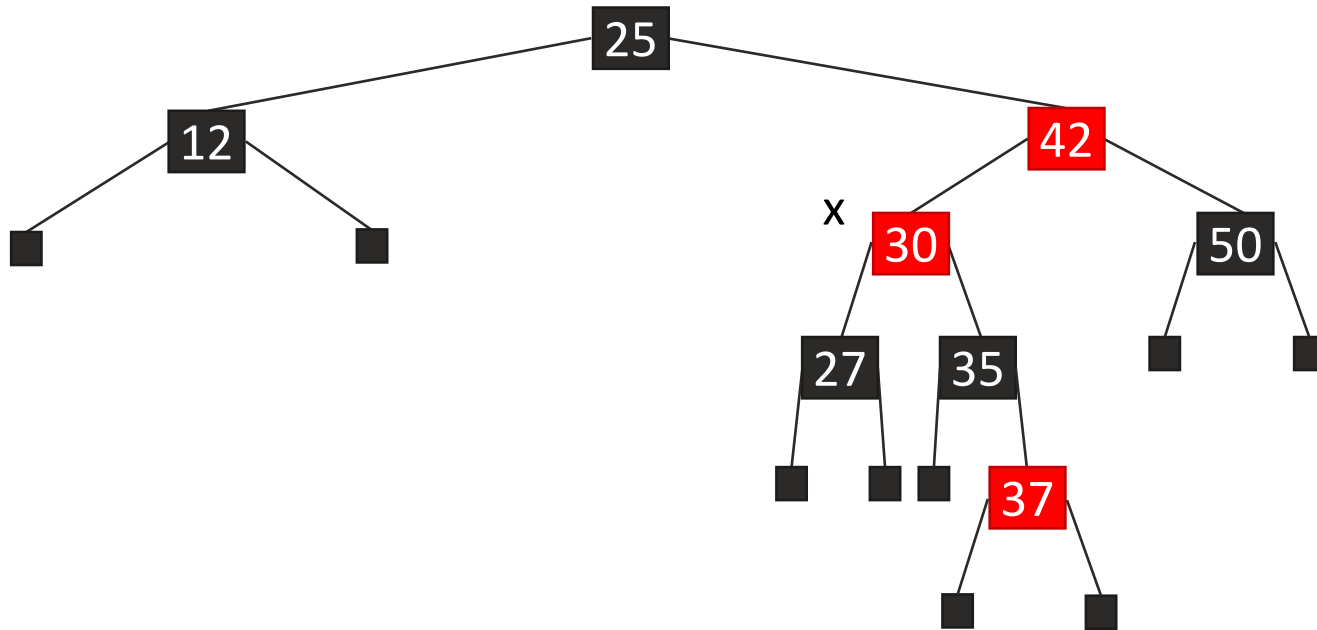
- Szúrjunk be elemeket: 37



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                    --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)              --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                    --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)              --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

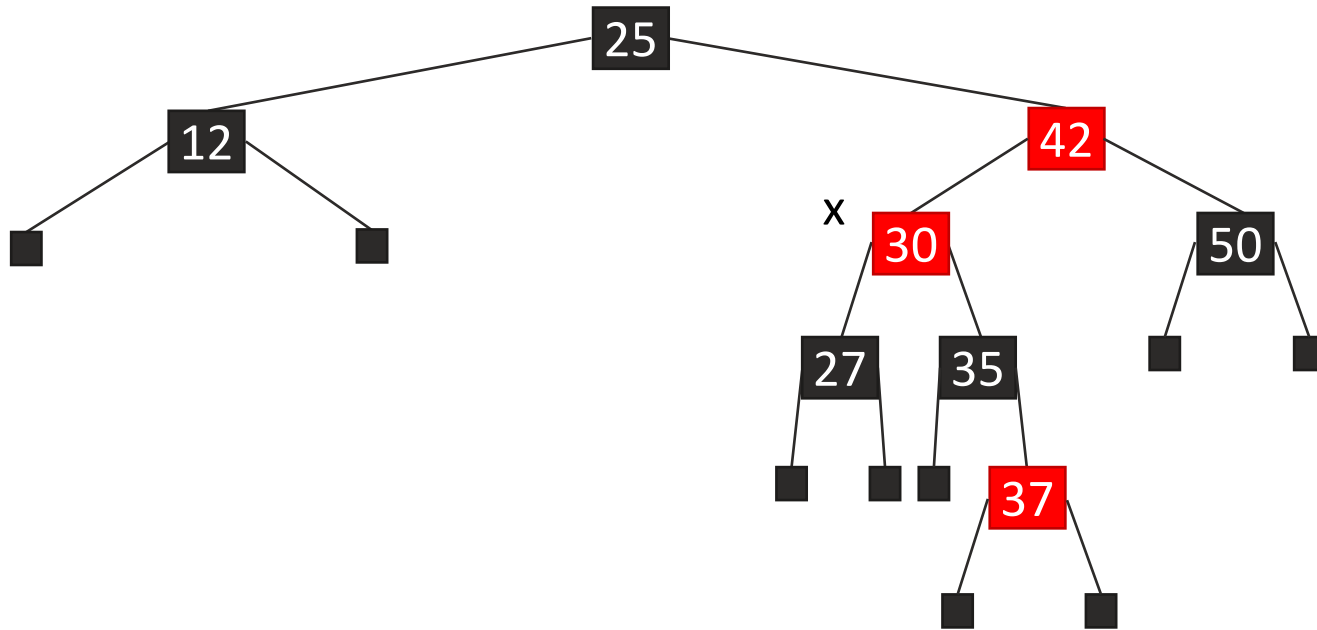
- Szúrjunk be elemeket: 37



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                  --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]               --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                      --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)                --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS     --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

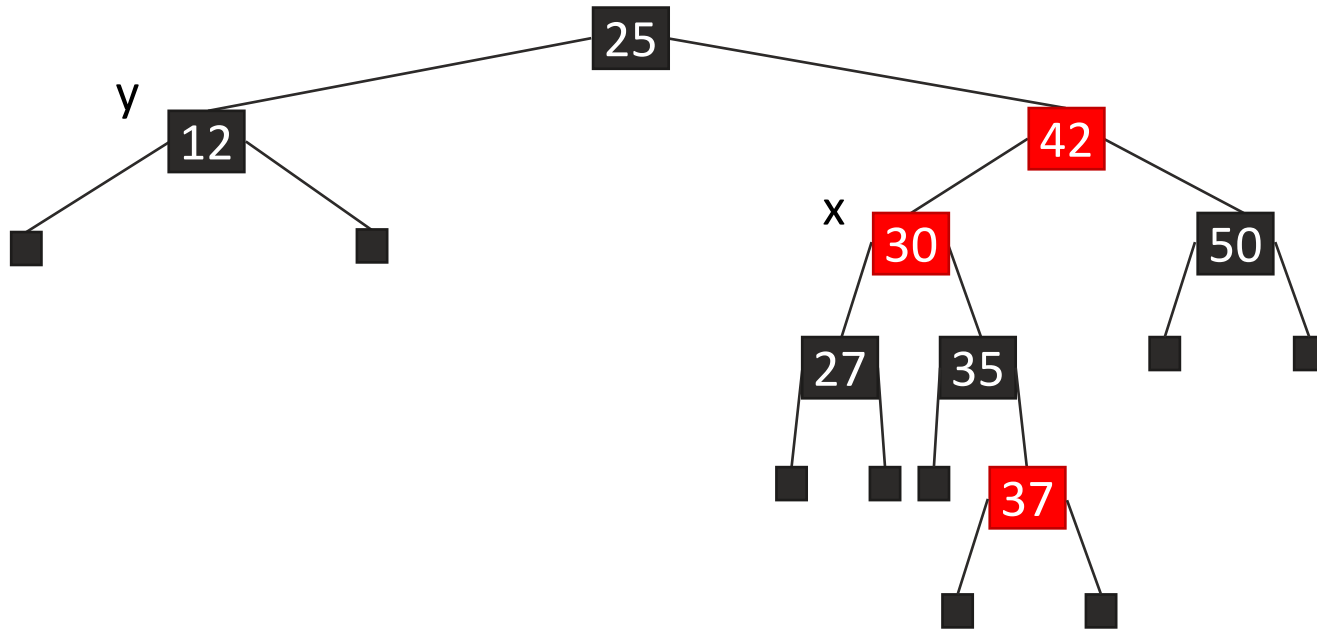
- Szúrjunk be elemeket: 37



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS   --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS   --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```


Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

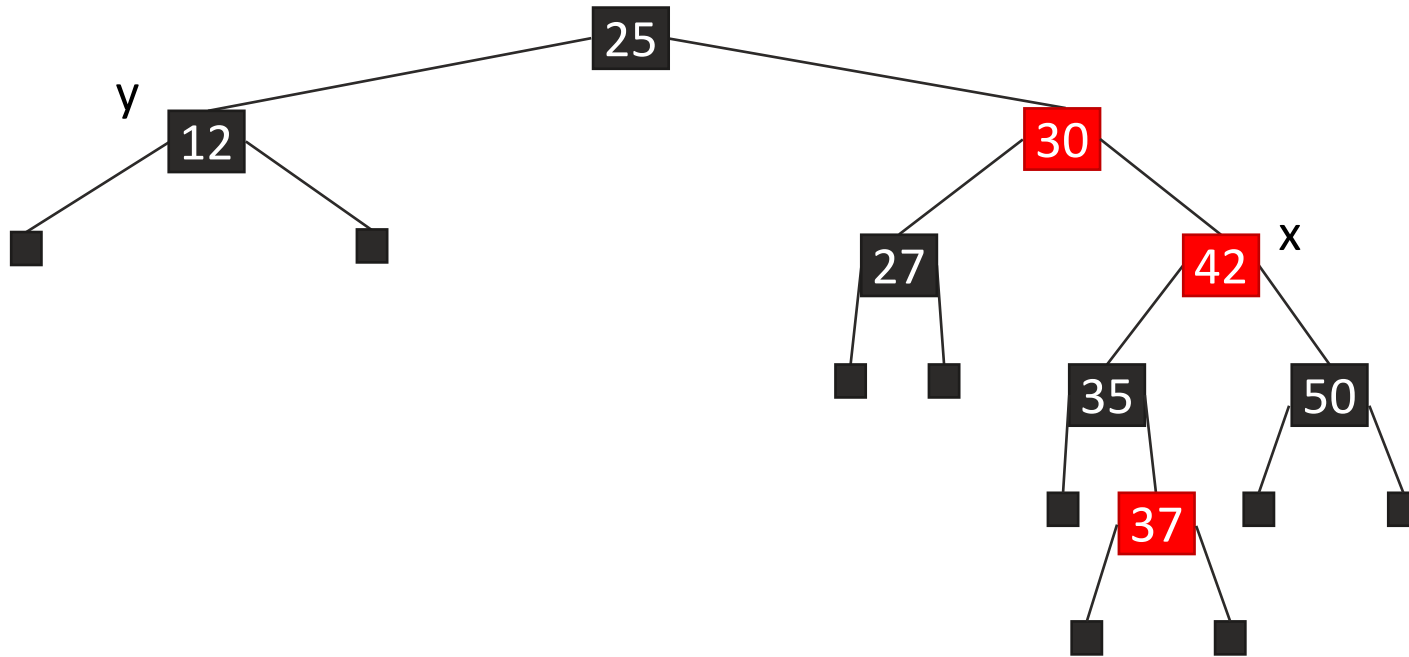
- Szúrjunk be elemeket: 37



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

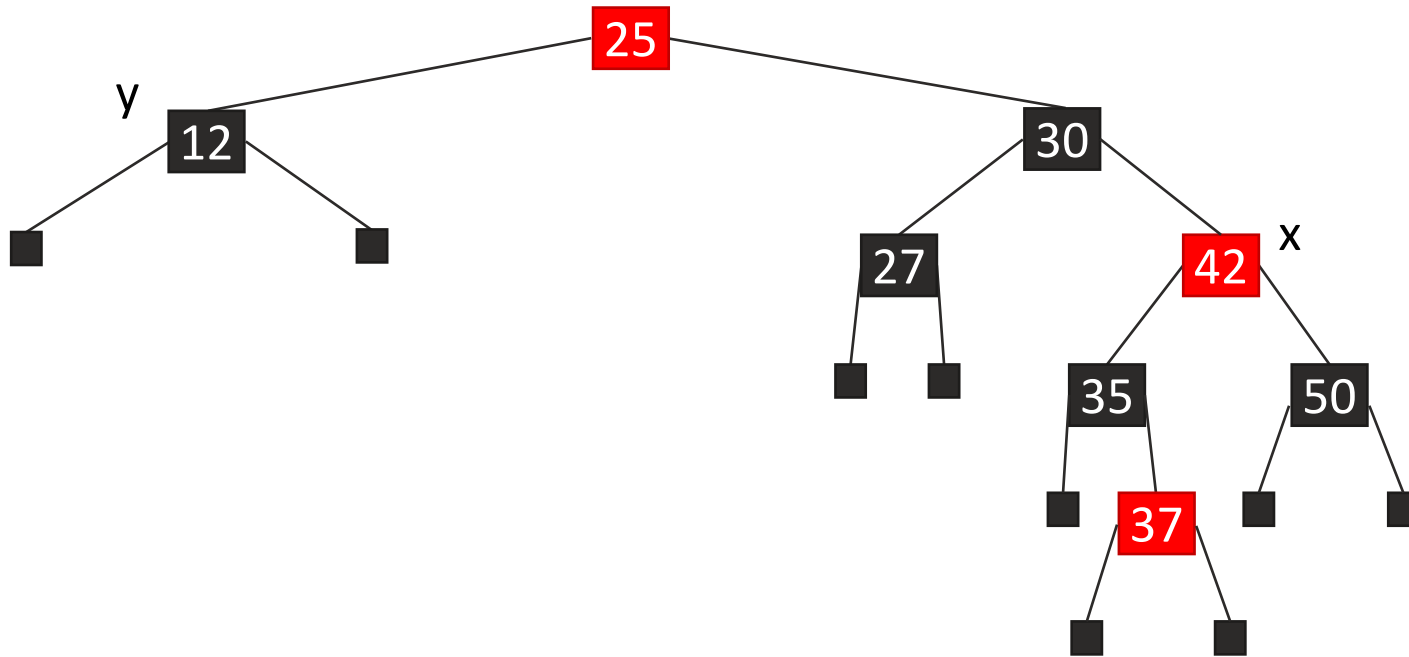
- Szúrjunk be elemeket: 37



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

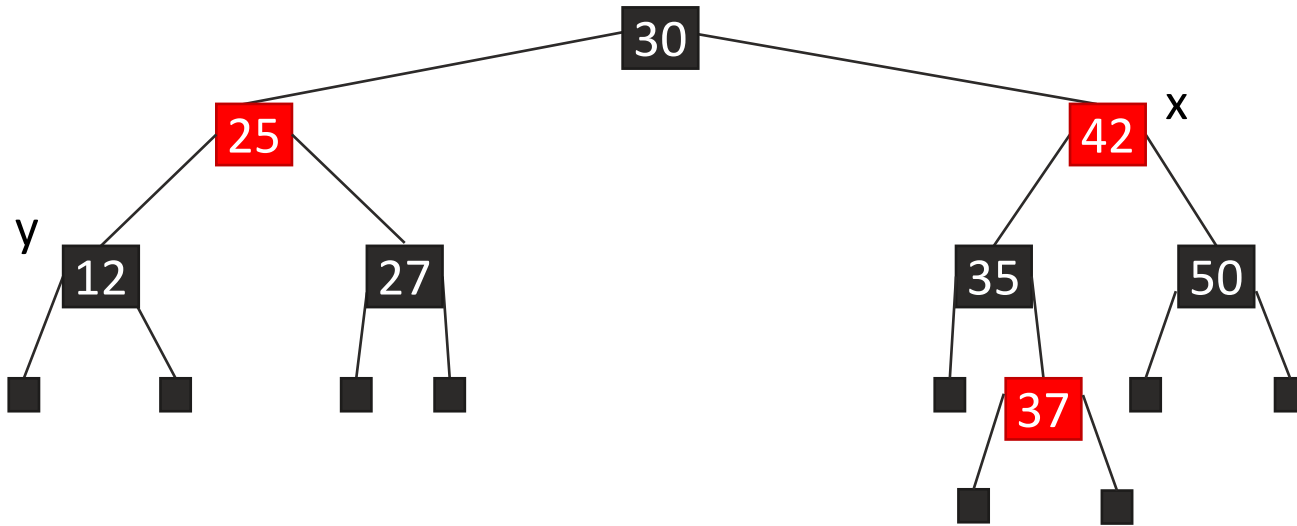
- Szúrjunk be elemeket: 37



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

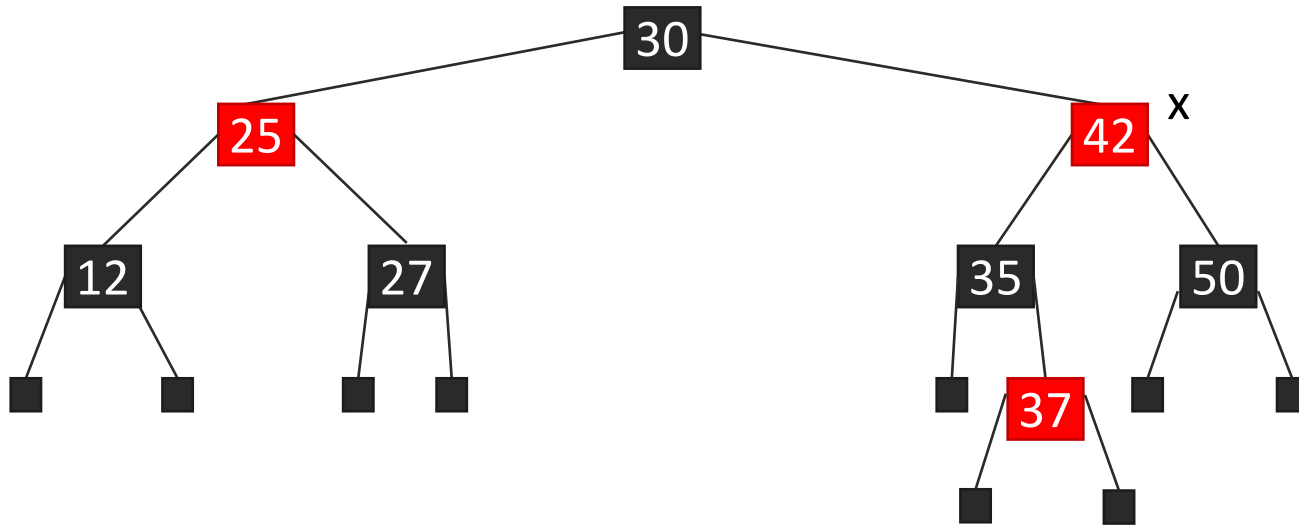
- Szúrjunk be elemeket: 37



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

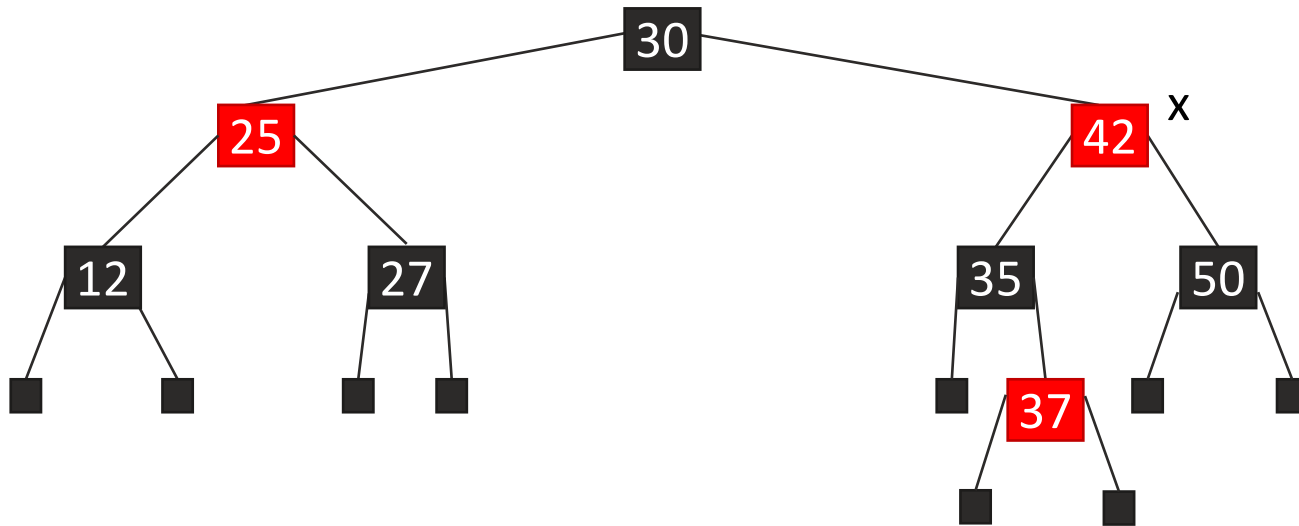
- Szúrjunk be elemeket: 37



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  else
    y ← bal[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = bal[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
  szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

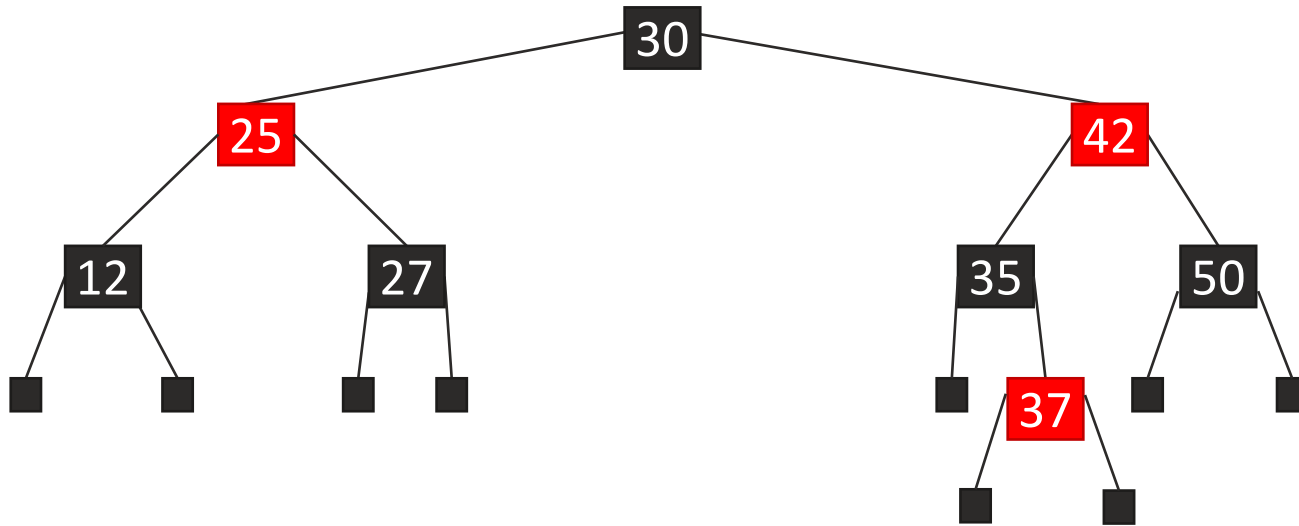
- Szúrjunk be elemeket: 37



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

Beszúrás utáni kiegyensúlyozás

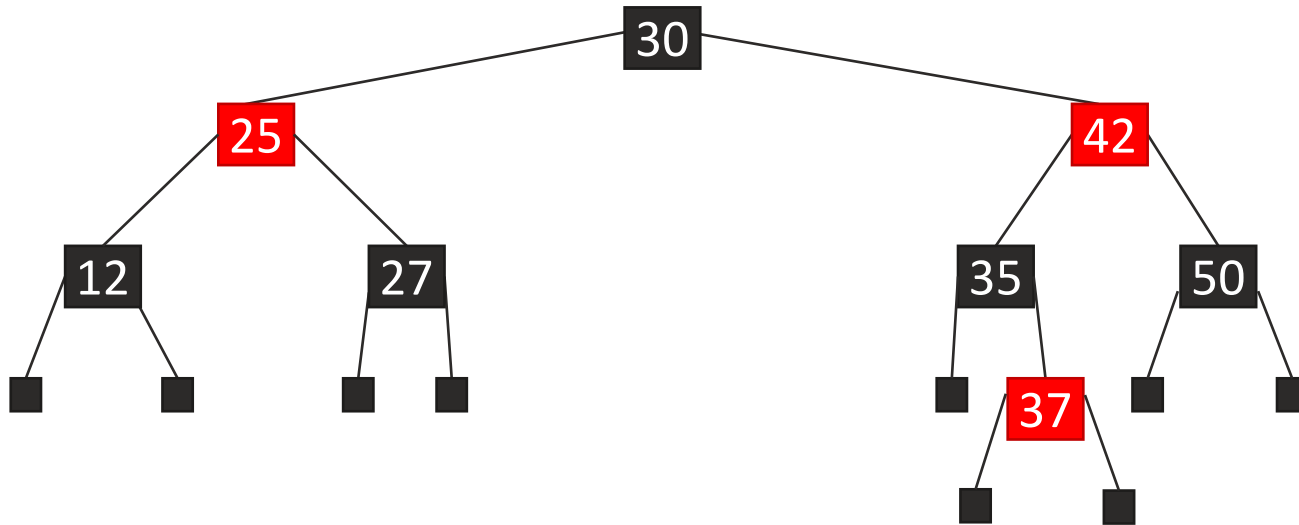
- Szúrjunk be elemeket: 37



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[szülő[x]] = PIROS do
  if szülő[x] = bal[szülő[szülő[x]]] then
    y ← jobb[szülő[szülő[x]]]
    if szín[y] = PIROS then
      szín[szülő[x]] ← FEKETE           --1. eset
      szín[y] ← FEKETE                 --1. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
      x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
    else if x = jobb[szülő[x]] then
      x ← szülő[x]                     --2. eset
      BALRA-FORGAT(T, x)               --2. eset
      szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
      szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
      JOBBRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
    else
      y ← bal[szülő[szülő[x]]]
      if szín[y] = PIROS then
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --1. eset
        szín[y] ← FEKETE                --1. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --1. eset
        x ← szülő[szülő[x]]              --1. eset
      else if x = bal[szülő[x]] then
        x ← szülő[x]                     --2. eset
        JOBBRA-FORGAT(T, x)              --2. eset
        szín[szülő[x]] ← FEKETE          --3. eset
        szín[szülő[szülő[x]]] ← PIROS    --3. eset
        BALRA-FORGAT(T, szülő[szülő[x]]) --3. eset
      szín[gyökér[T]] ← FEKETE
```

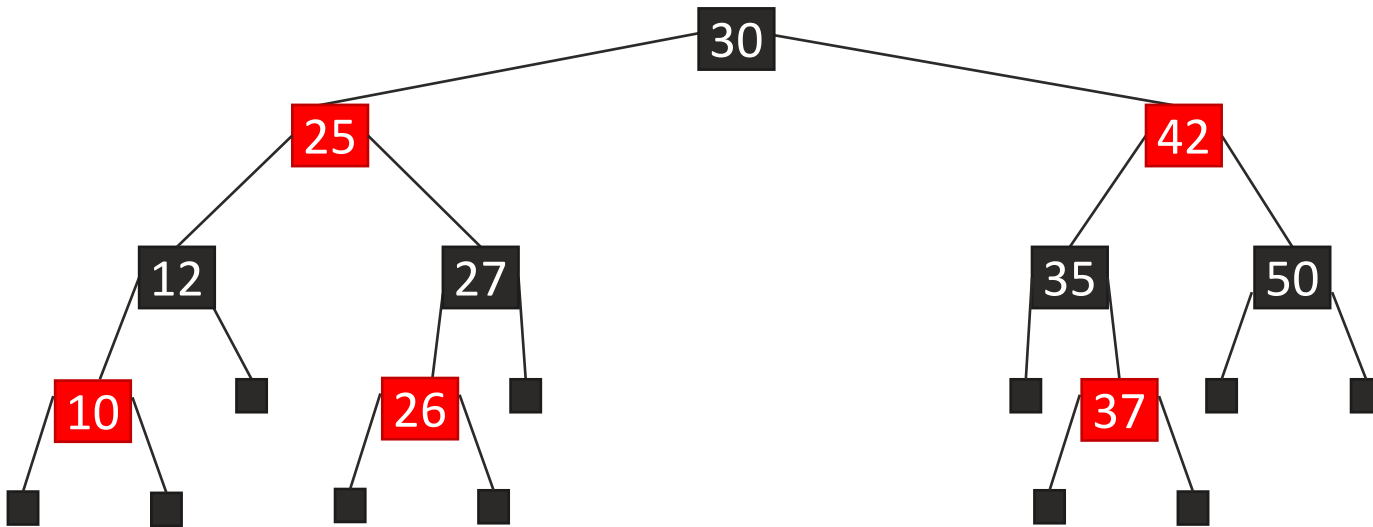
Beszűrés utáni kiegyensúlyozás

- További elemeket hasonló módon szűrünk be.



Beszűrés utáni kiegyensúlyozás

- Az eredmény:



Piros-Fekete fa

Jelölések:

- Fekete csúcs
- Piros csúcs
- NIL csúcs
- Dupla fekete

20

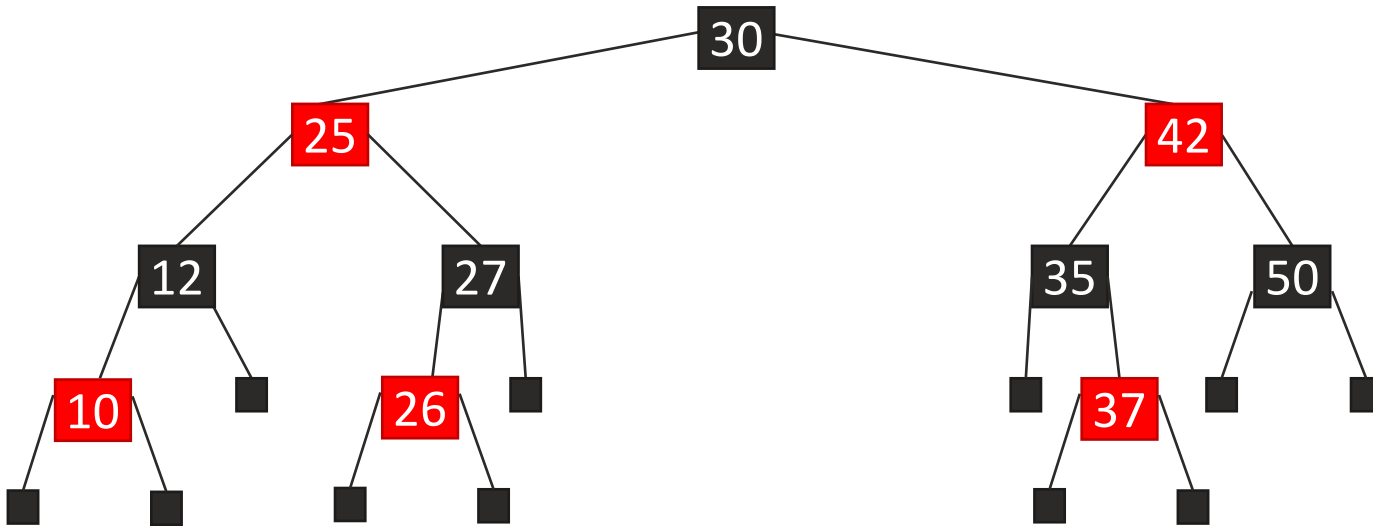
20



20

Törlés utáni kiegyensúlyozás

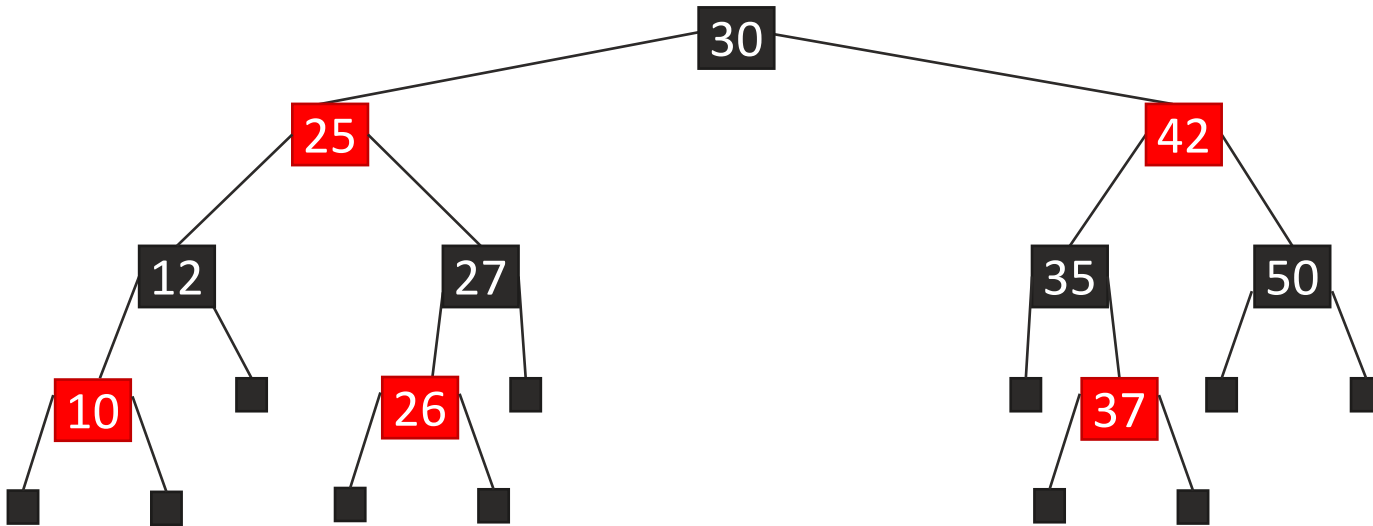
- Töröljük ki elemeket:



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

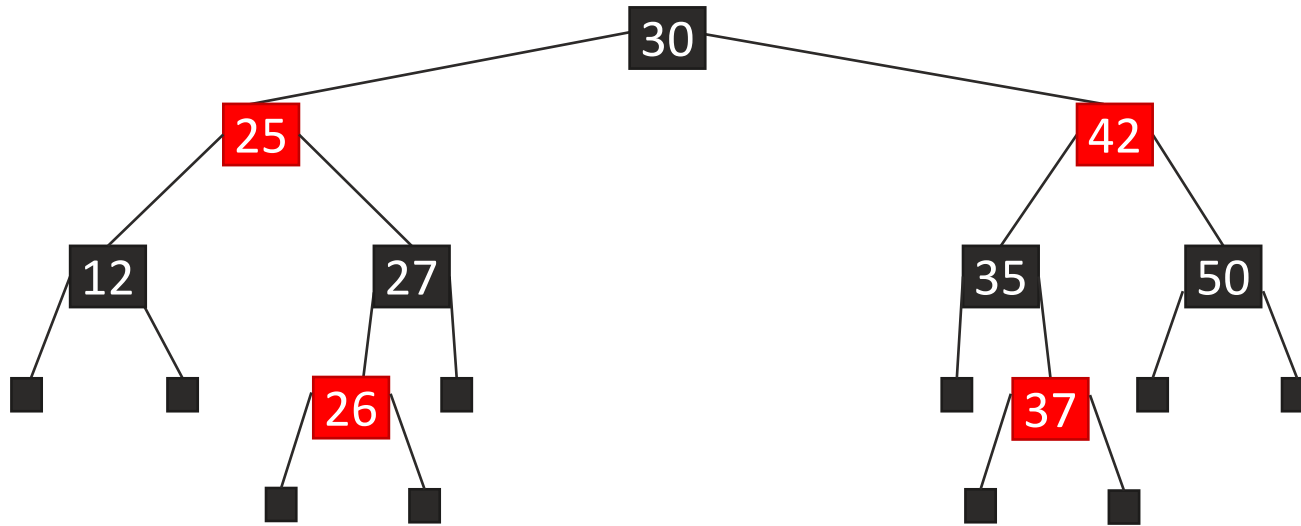
- Töröljük ki elemeket: 10



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

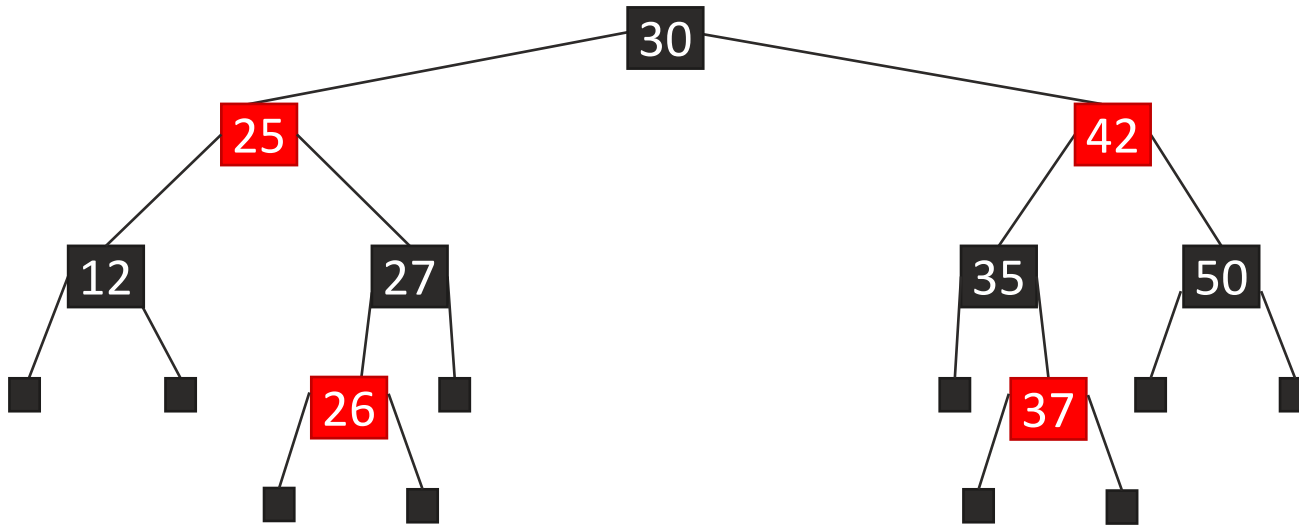
- Töröljünk ki elemeket: Piros törlés után nincs helyreállítás



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

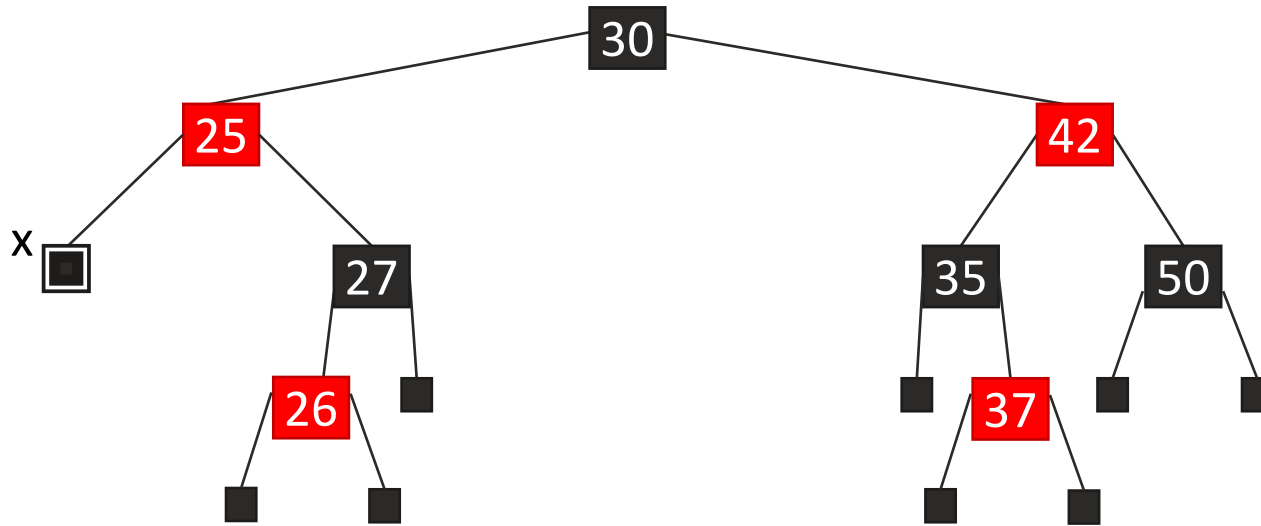
- Töröljük ki elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

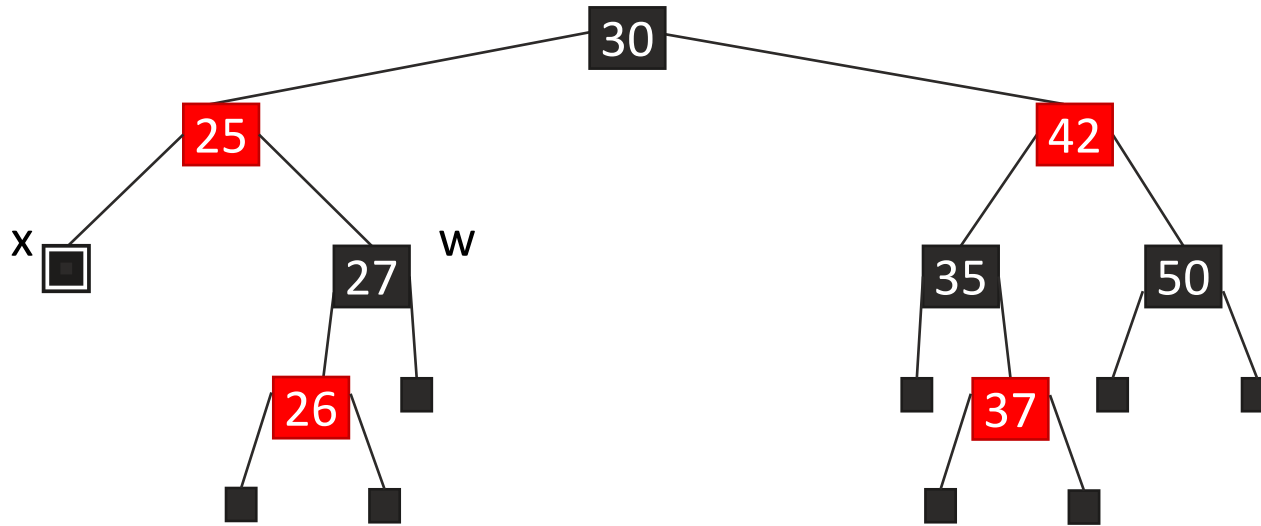
- Töröljük ki elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

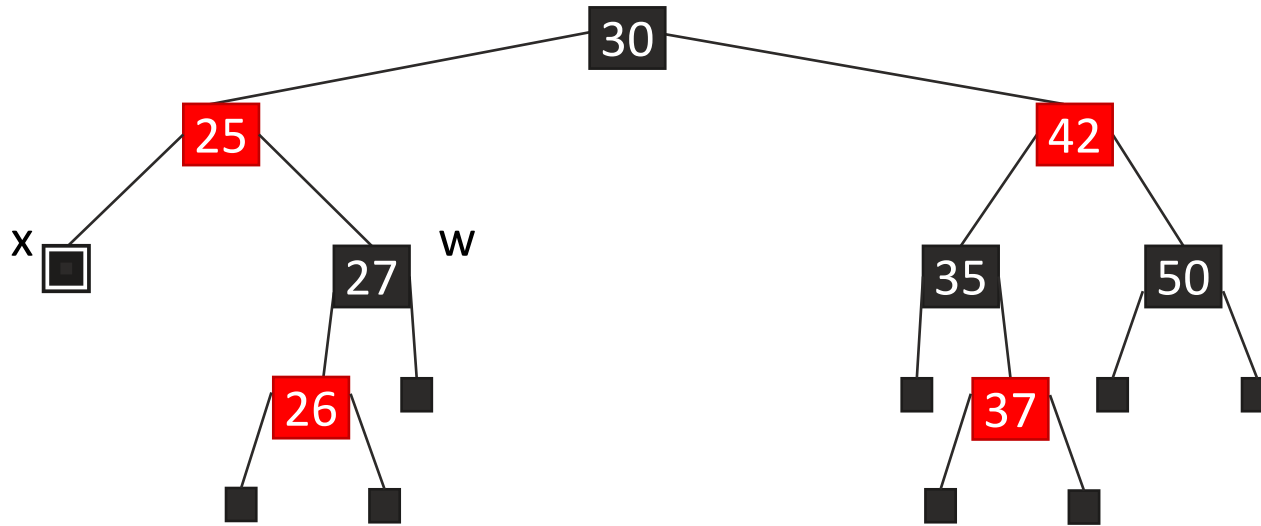
- Töröljük ki elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```


Törlés utáni kiegyensúlyozás

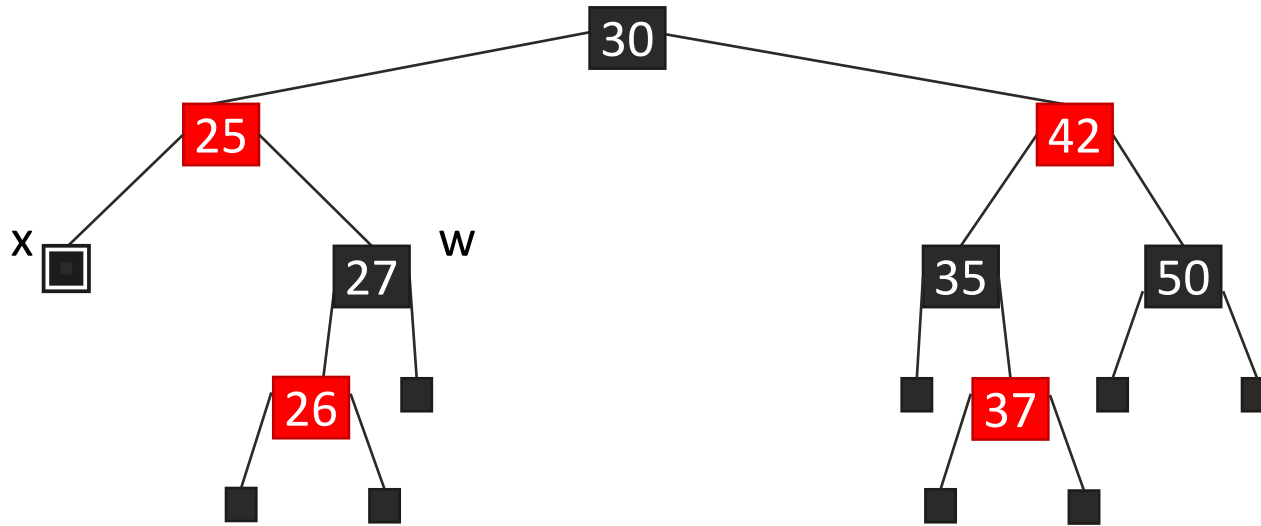
- Töröljük ki elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

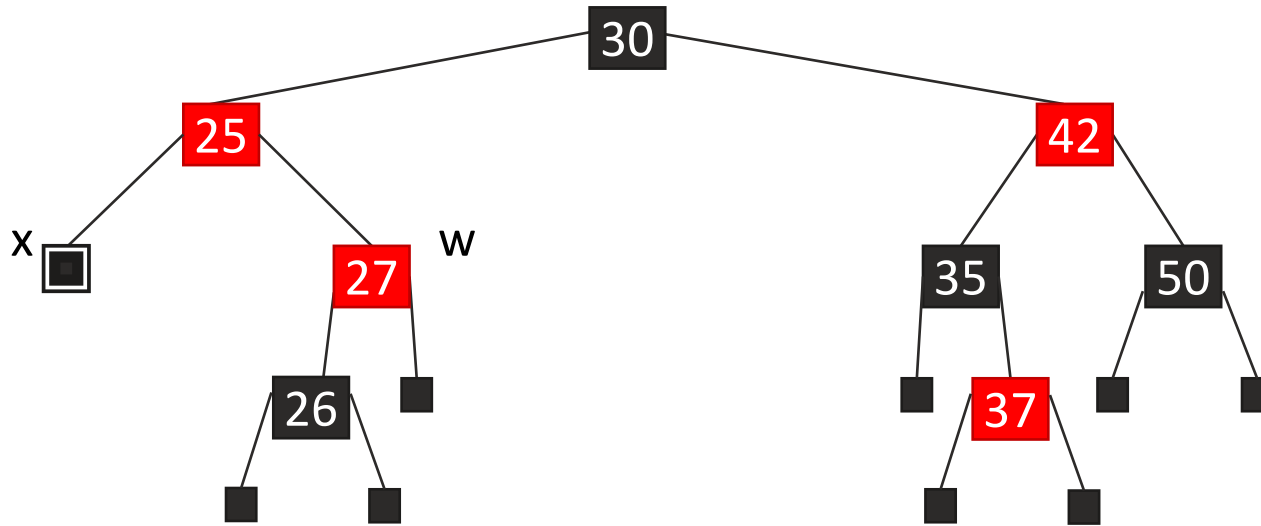
- Töröljük ki elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

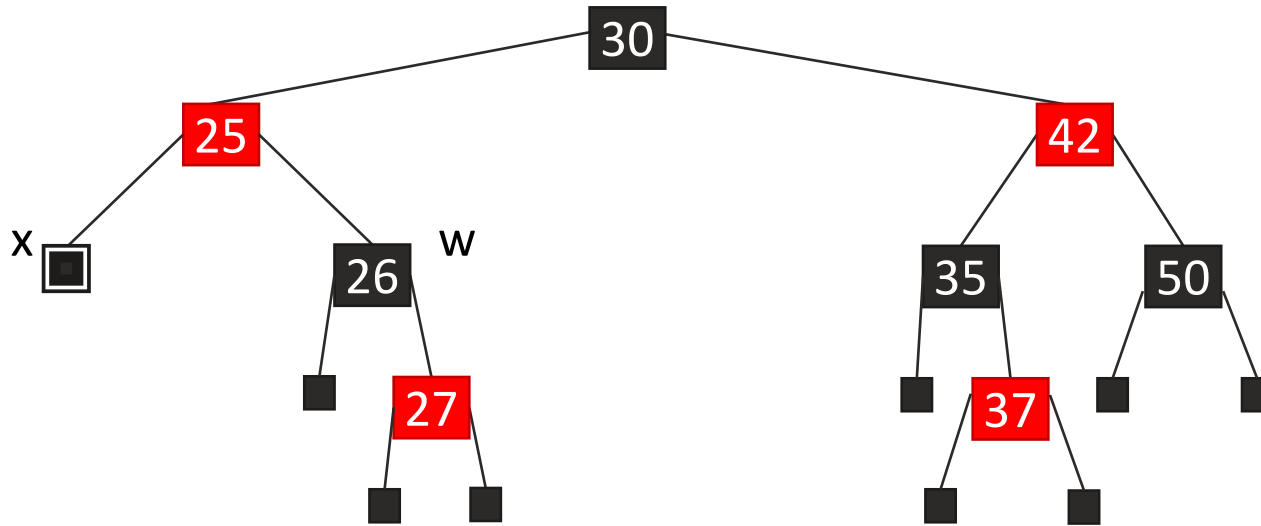
- Töröljük ki elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

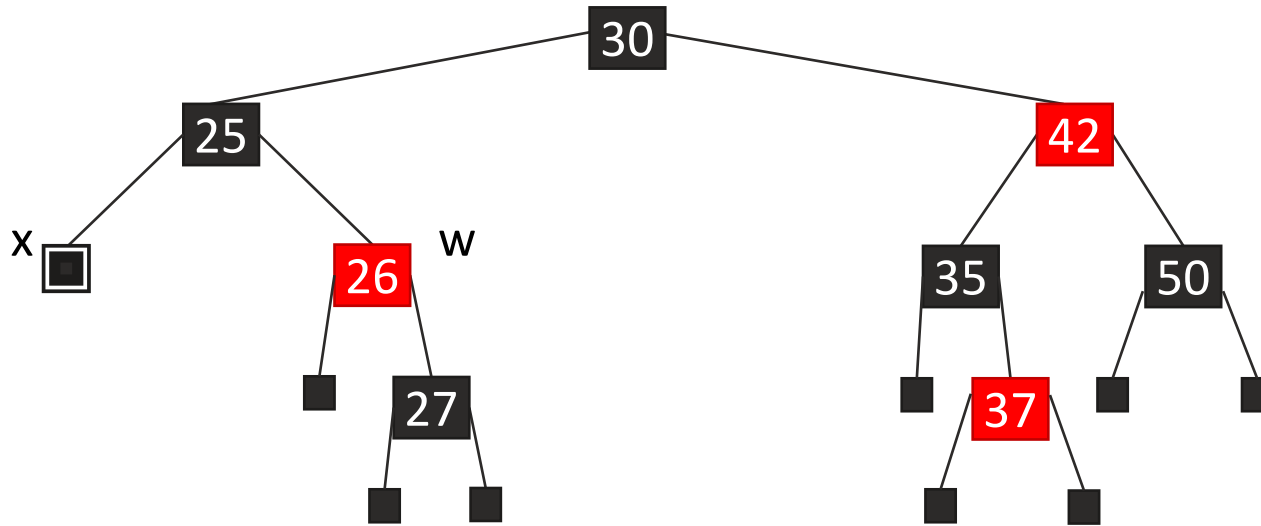
- Töröljünk ki elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

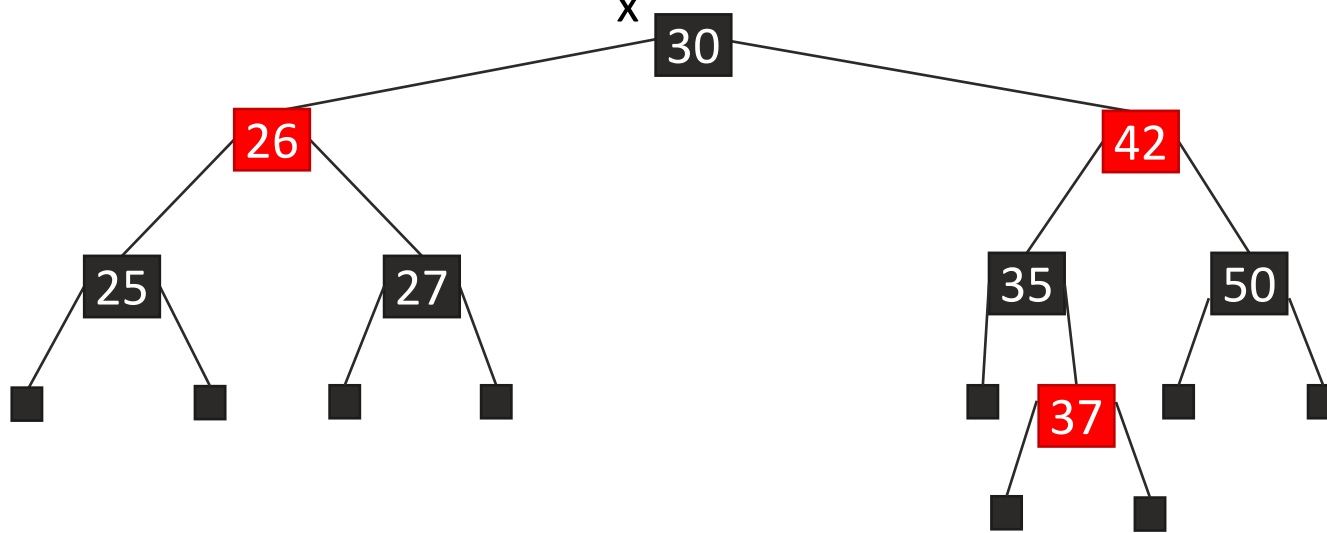
- Töröljük ki elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

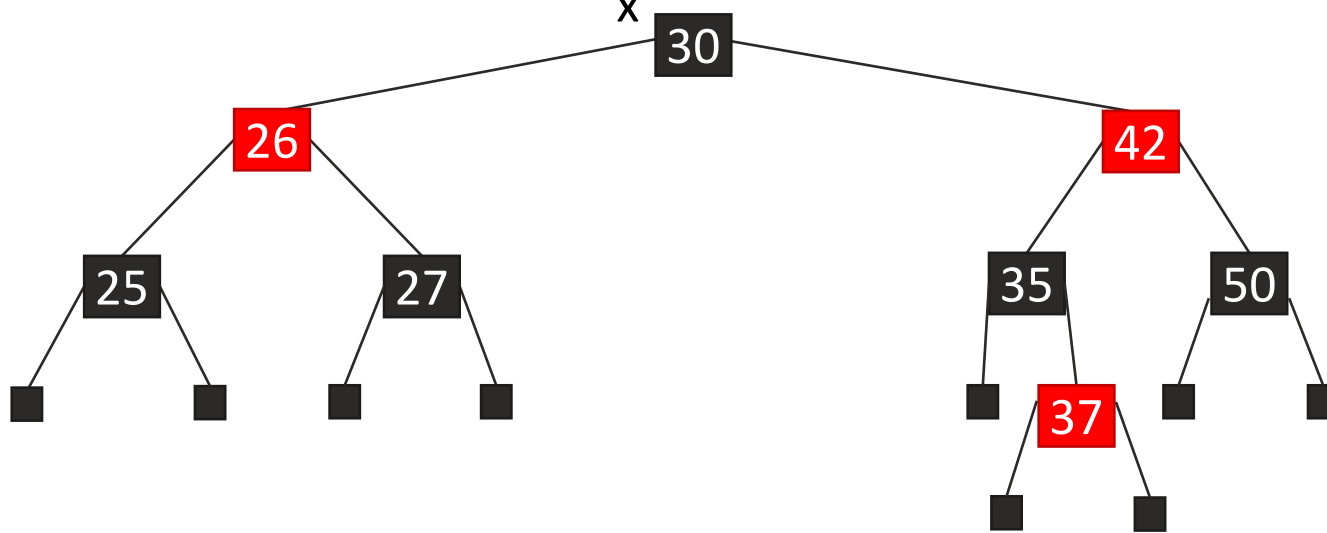
- Töröljük ki elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

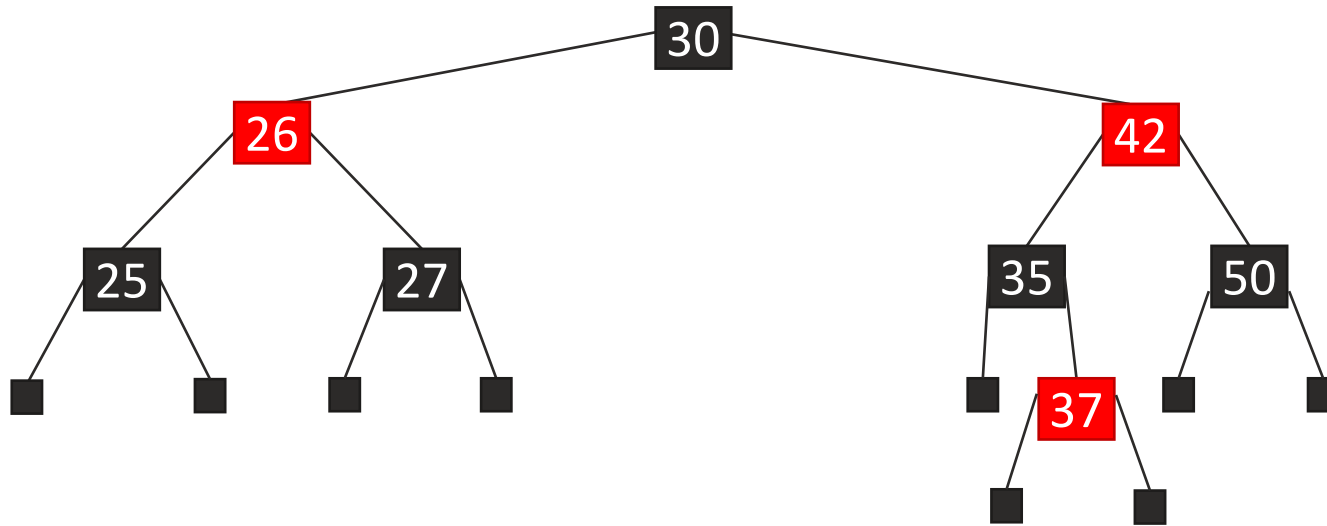
- Töröljük ki elemeket: 12



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

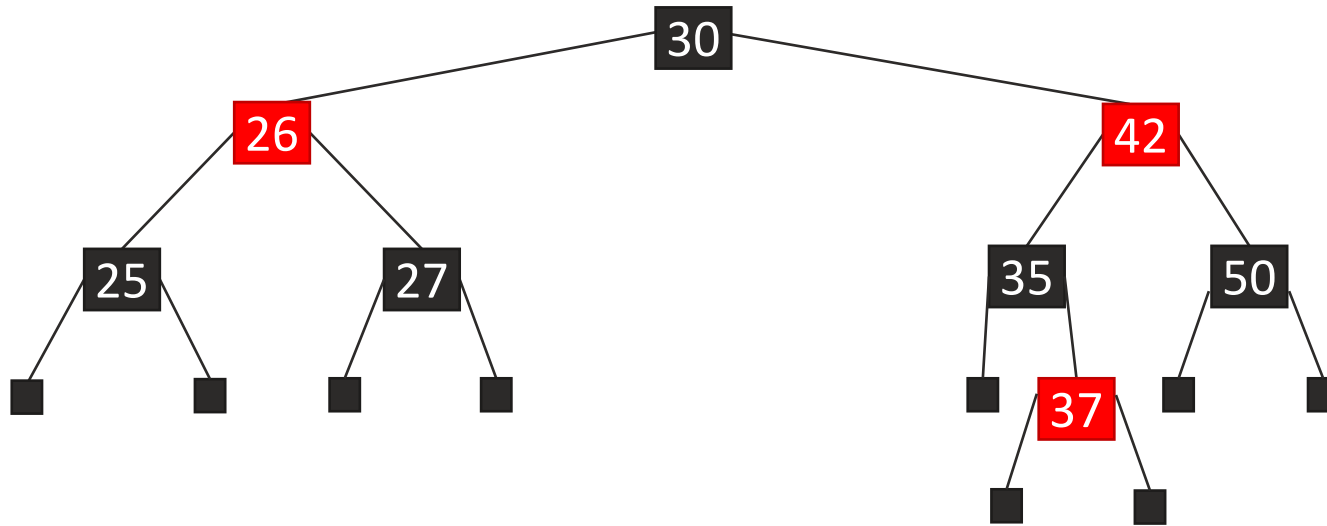
- Töröljük ki elemeket:



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```


Törlés utáni kiegyensúlyozás

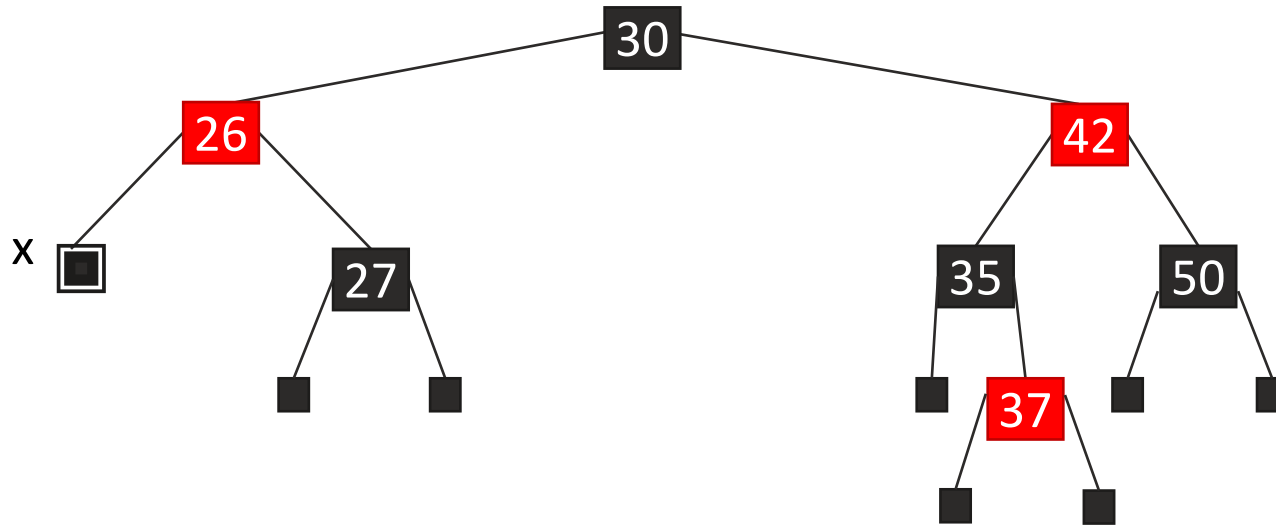
- Töröljük ki elemeket: 25



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

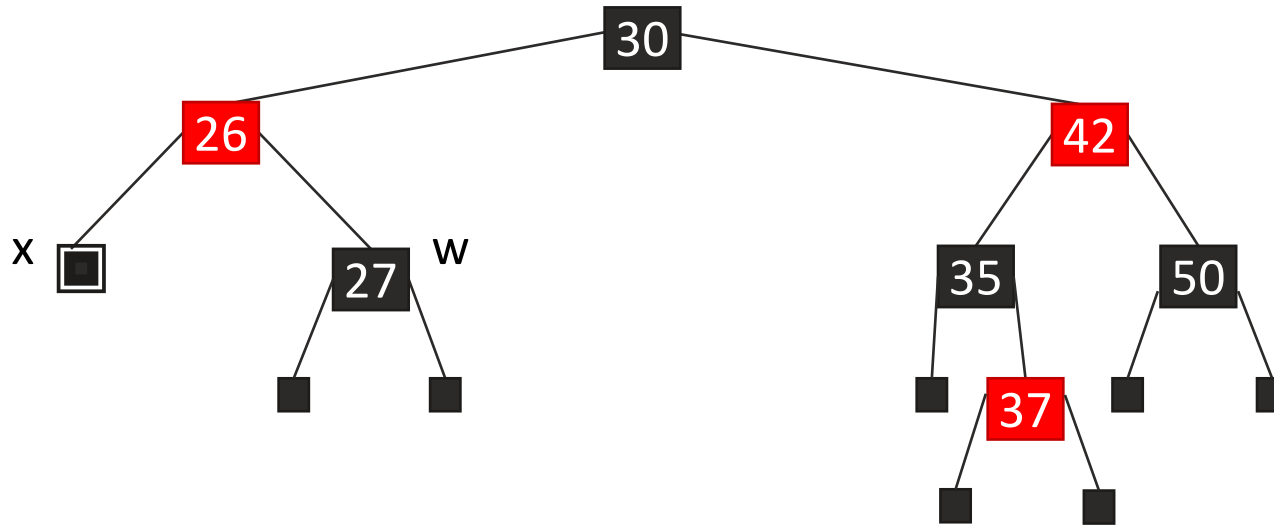
- Töröljük ki elemeket: 25



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

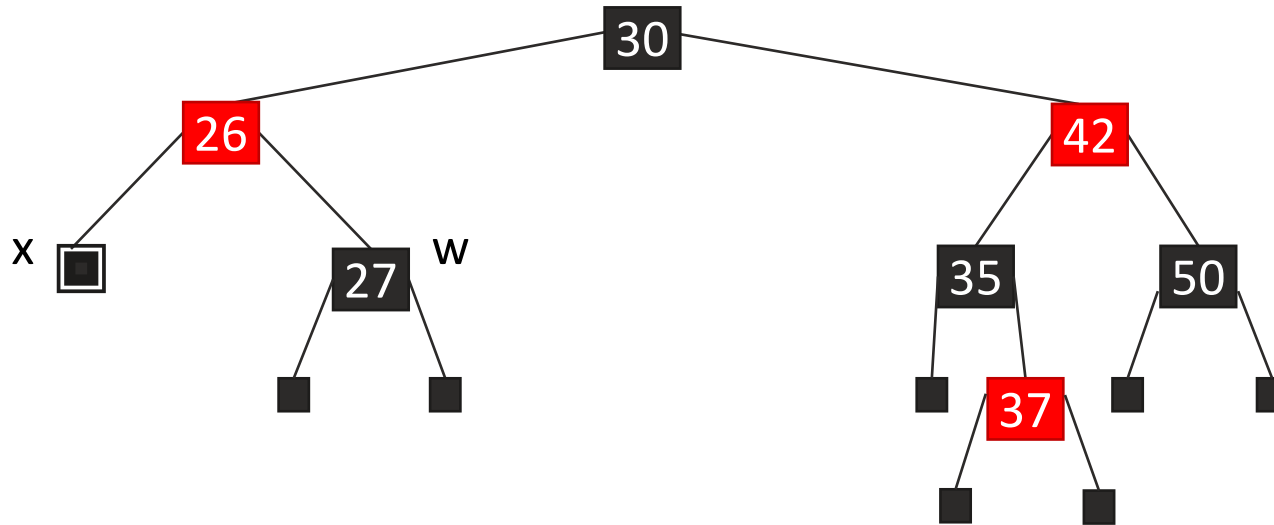
- Töröljük ki elemeket: 25



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

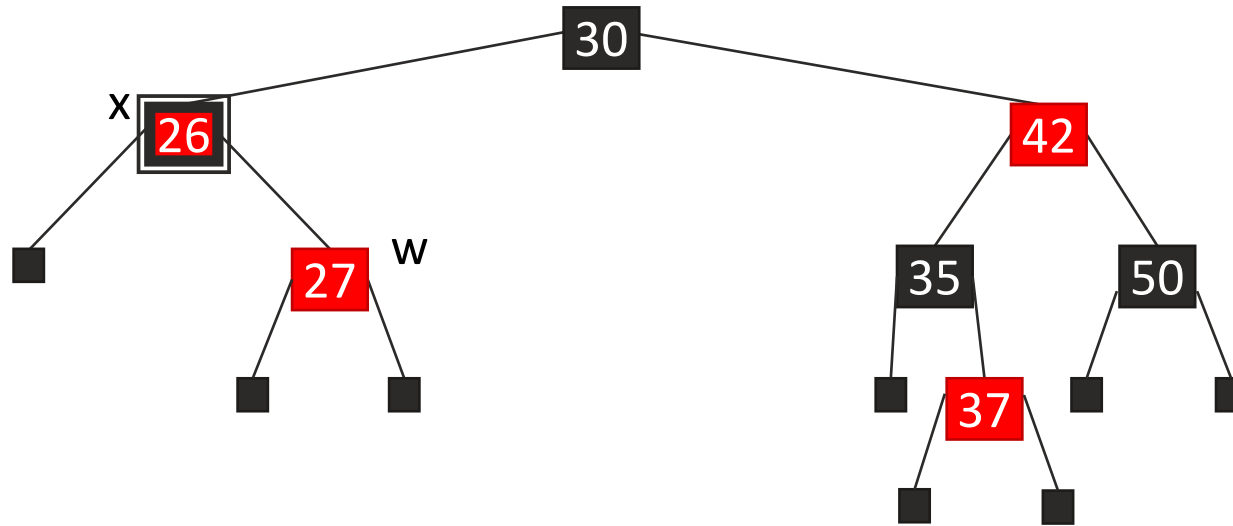
- Töröljük ki elemeket: 25



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

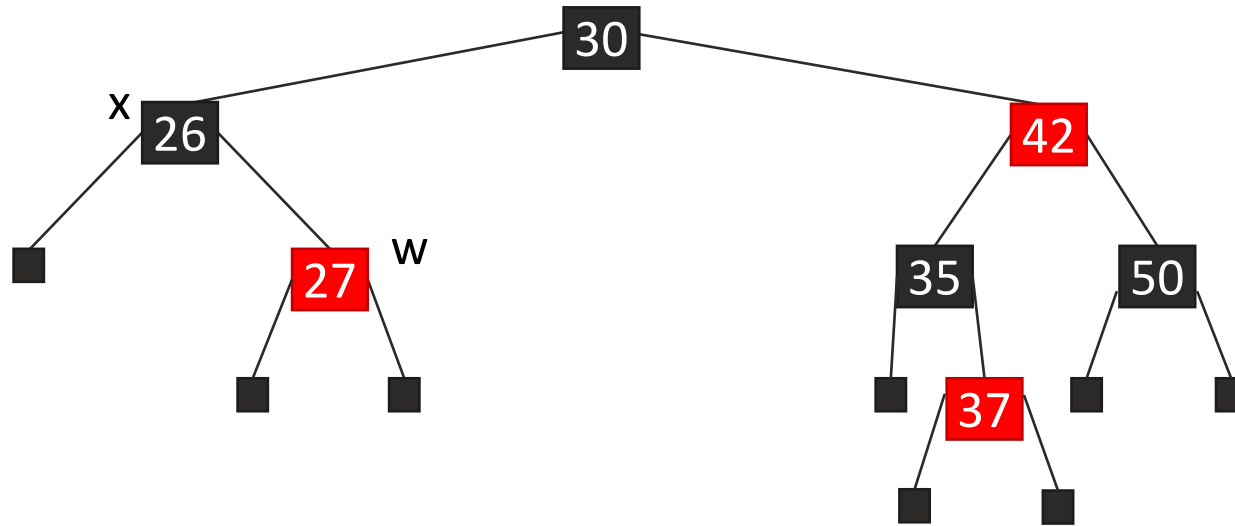
- Töröljük ki elemeket: 25



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

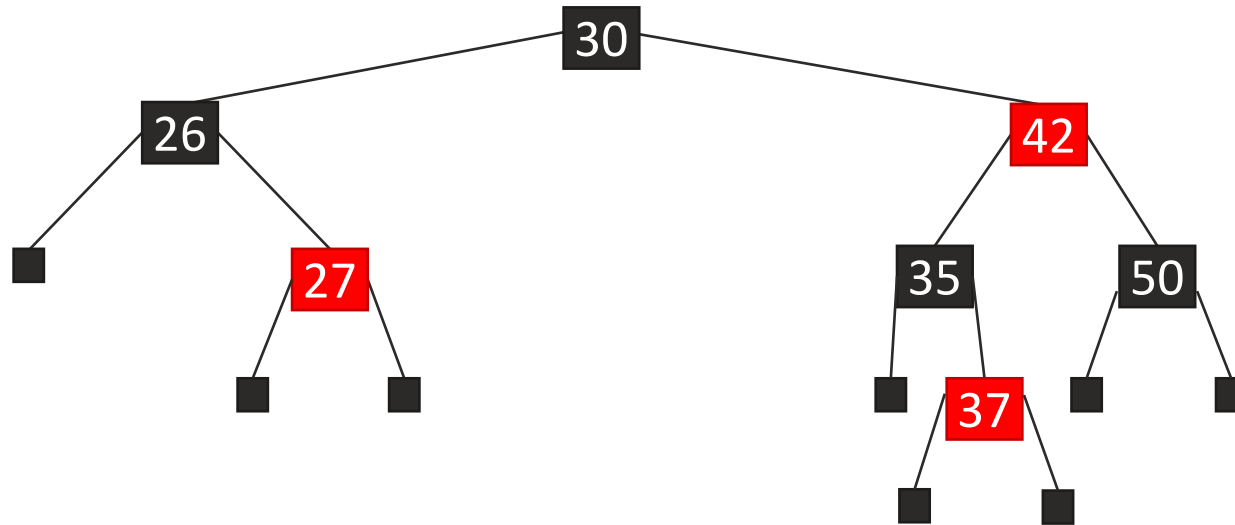
- Töröljük ki elemeket: 25



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

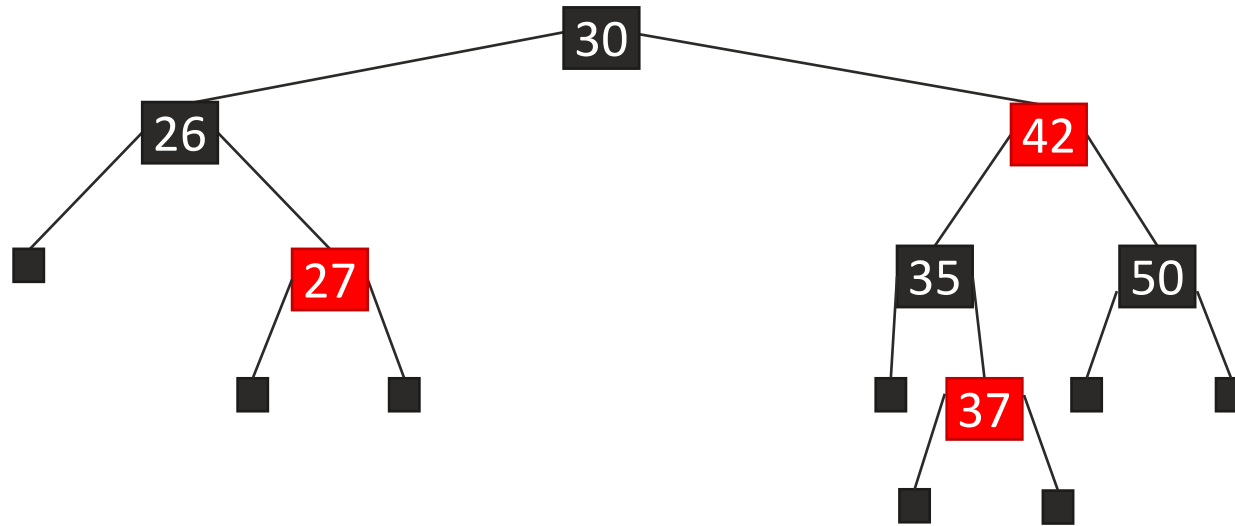
- Töröljünk ki elemeket:



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

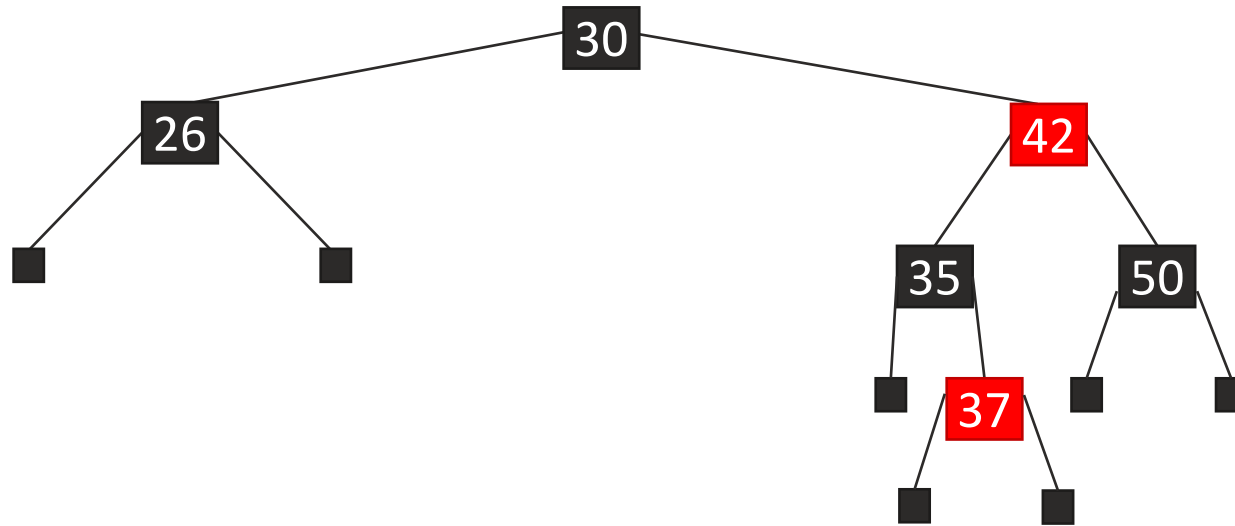
- Töröljük ki elemeket: 27 – Piros



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```


Törlés utáni kiegyensúlyozás

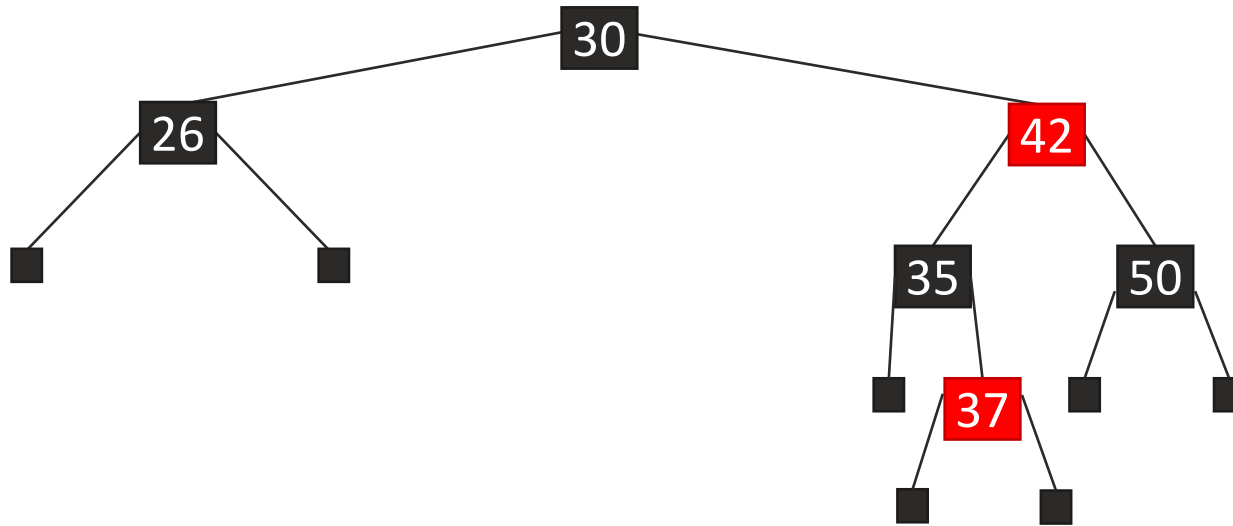
- Töröljük ki elemeket: 27 – Piros



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

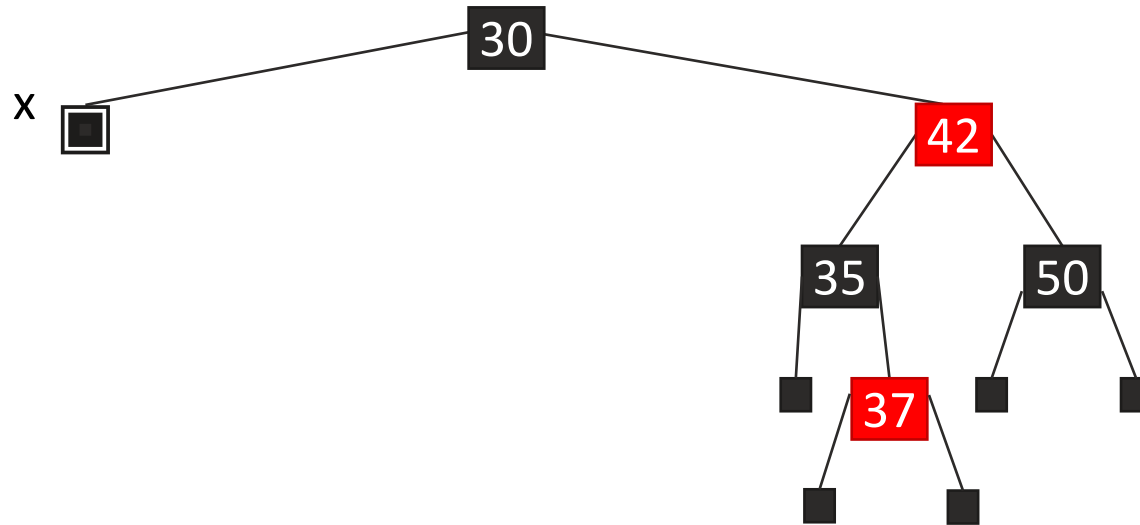
- Töröljük ki elemeket: 26



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

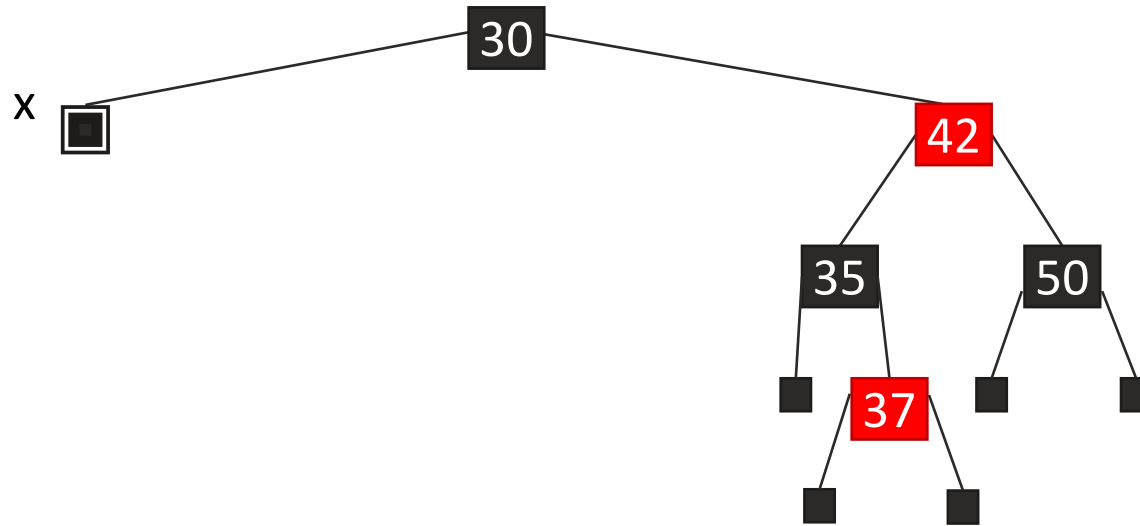
- Töröljük ki elemeket: 26



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

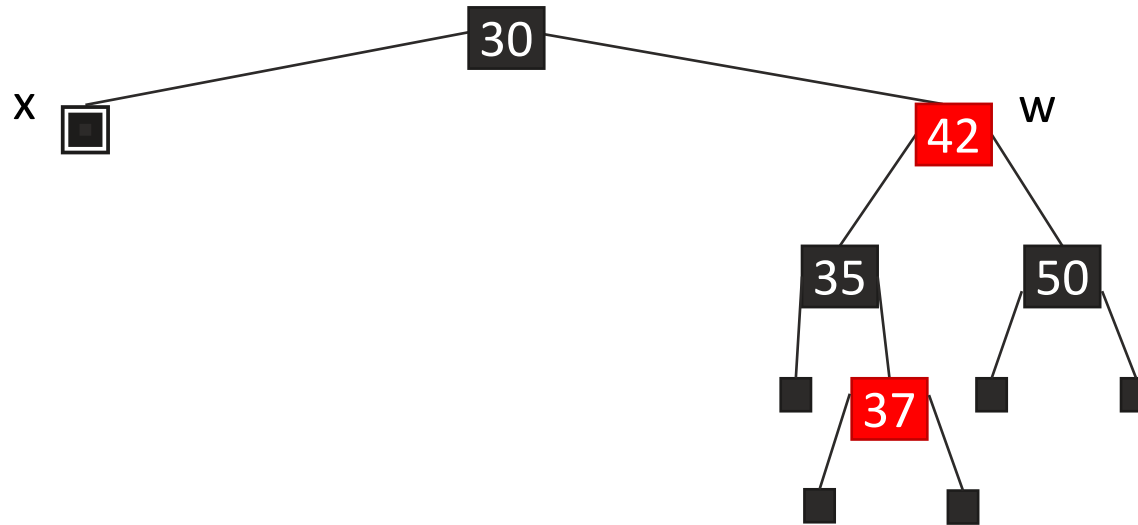
- Töröljük ki elemeket: 26



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

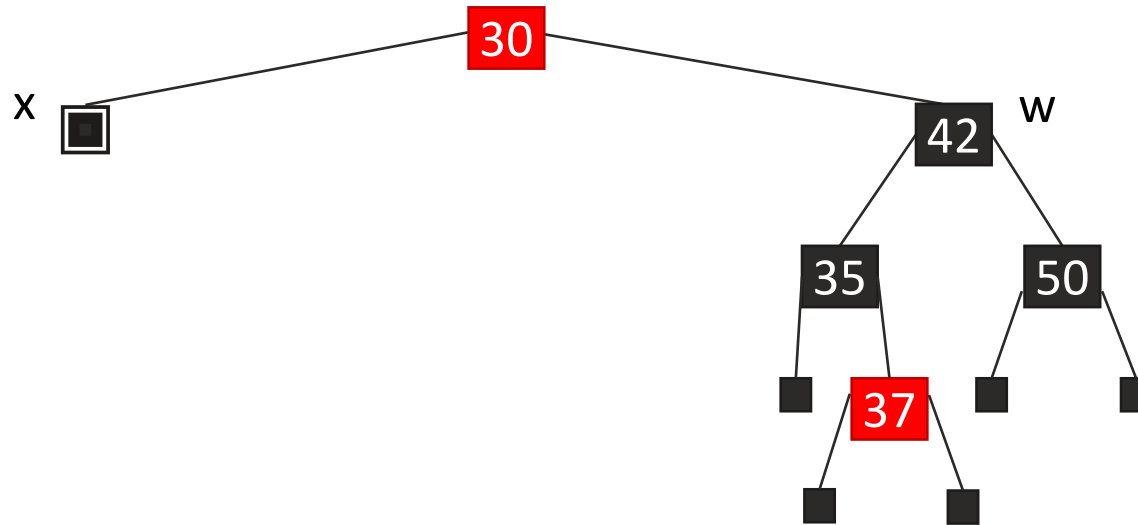
- Töröljük ki elemeket: 26



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

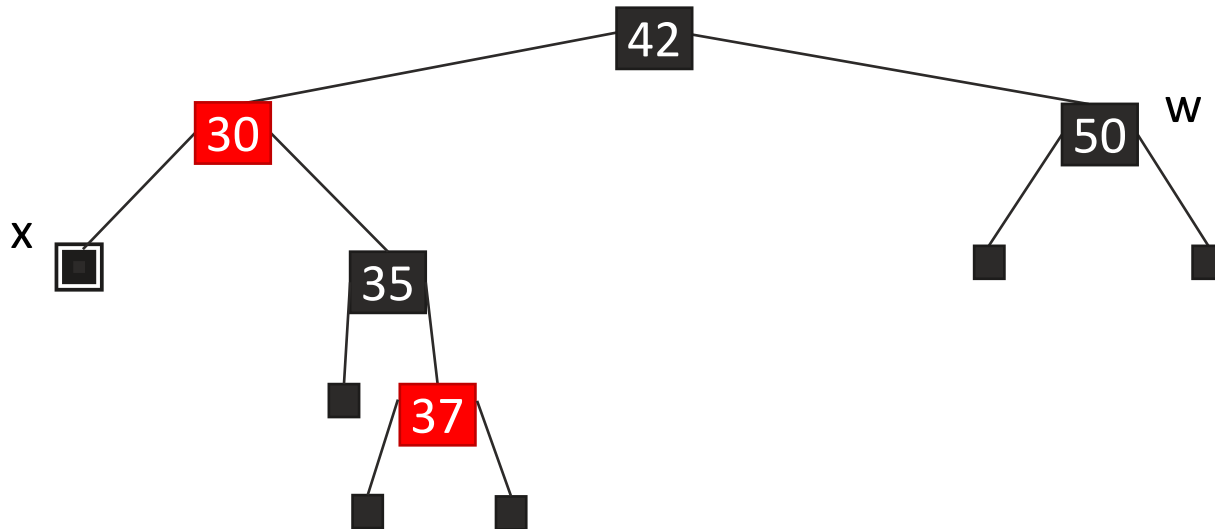
- Töröljük ki elemeket: 26



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

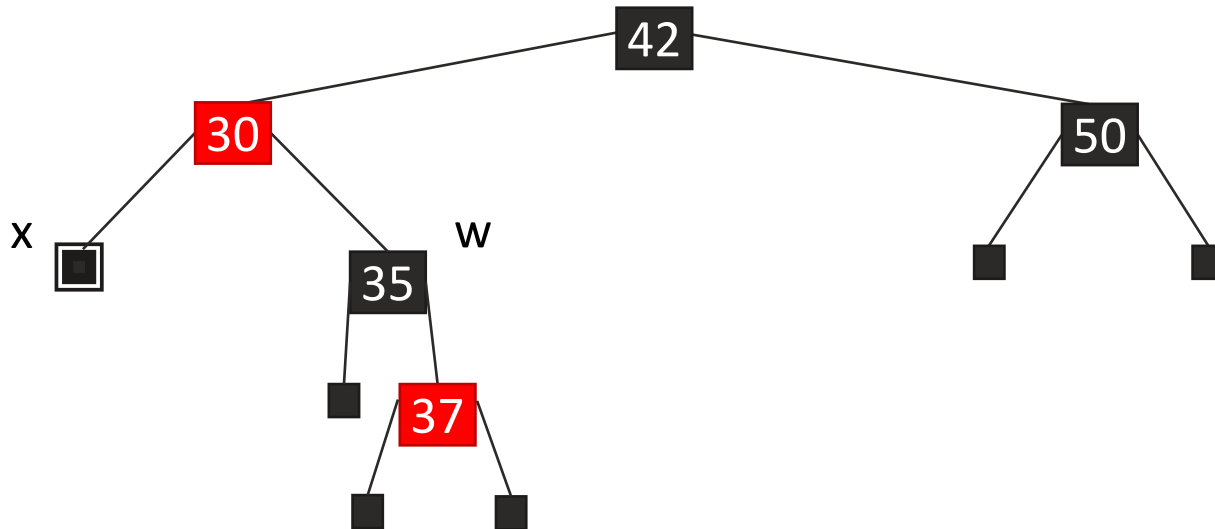
- Töröljük ki elemeket: 26



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

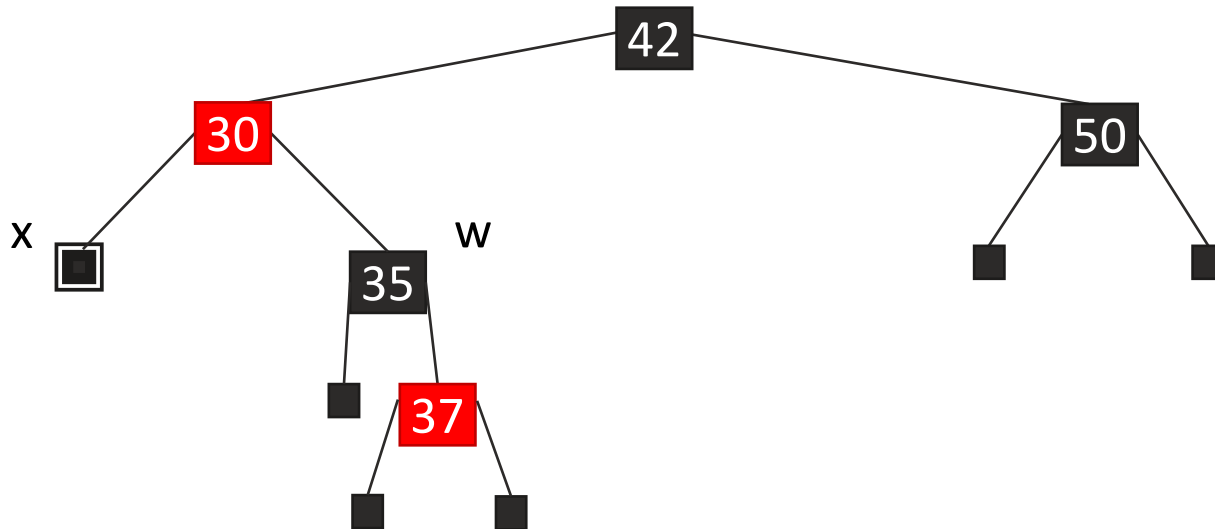
- Töröljük ki elemeket: 26



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```


Törlés utáni kiegyensúlyozás

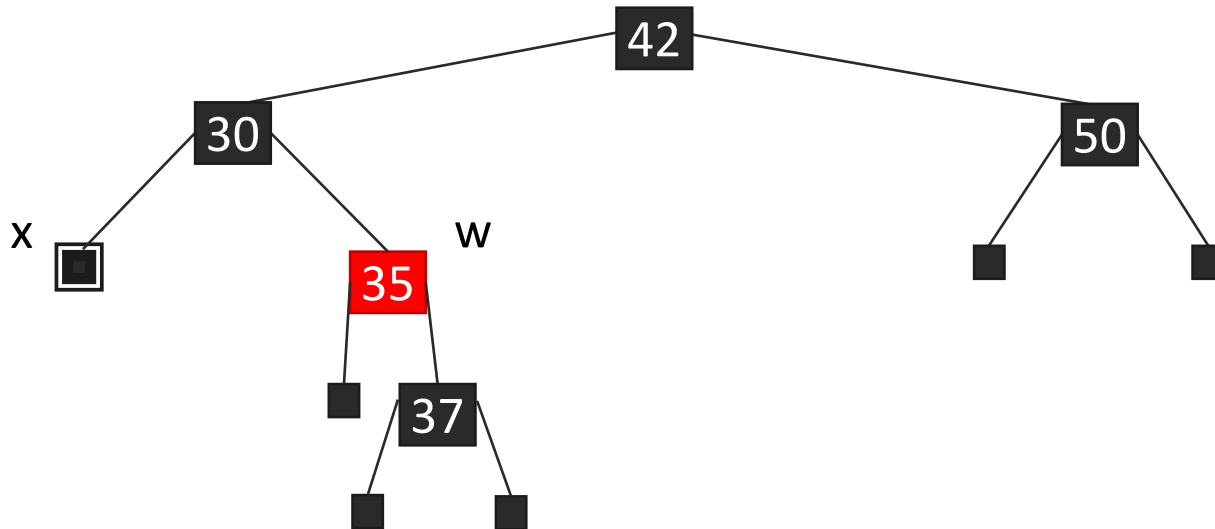
- Töröljük ki elemeket: 26



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

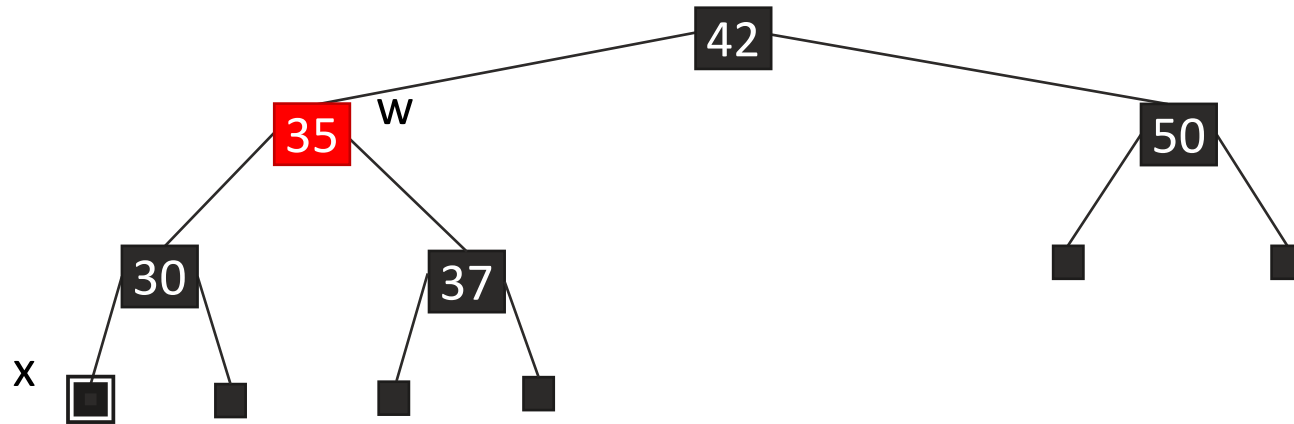
- Töröljük ki elemeket: 26



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

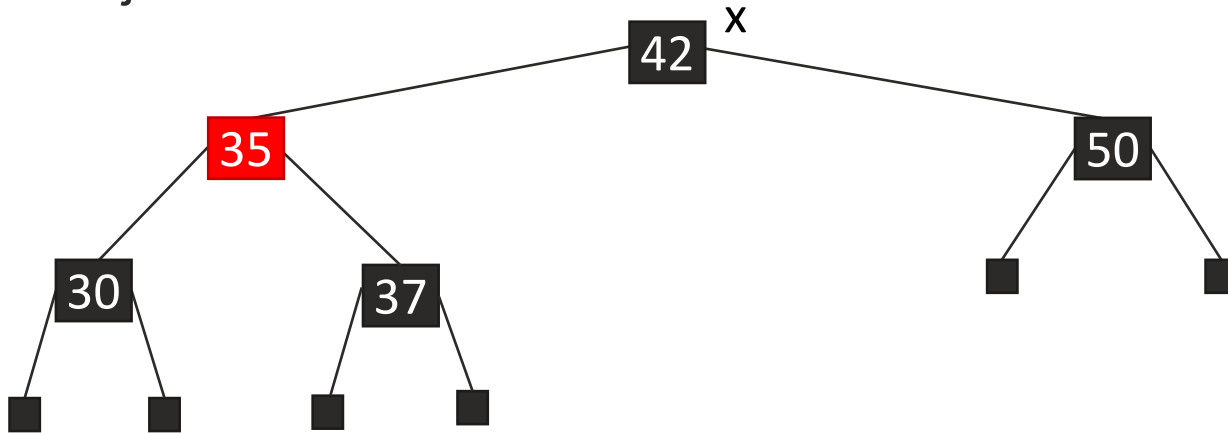
- Töröljük ki elemeket: 26



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

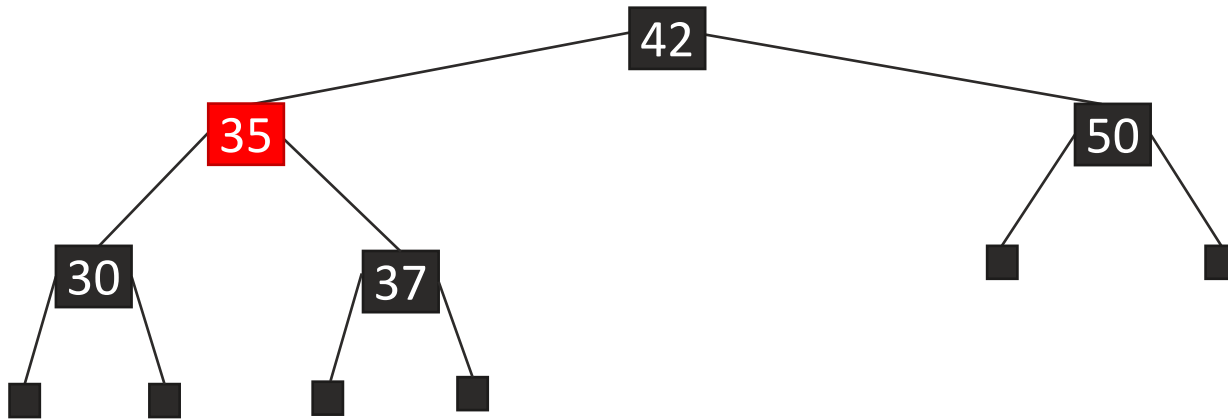
- Töröljük ki elemeket: 26



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

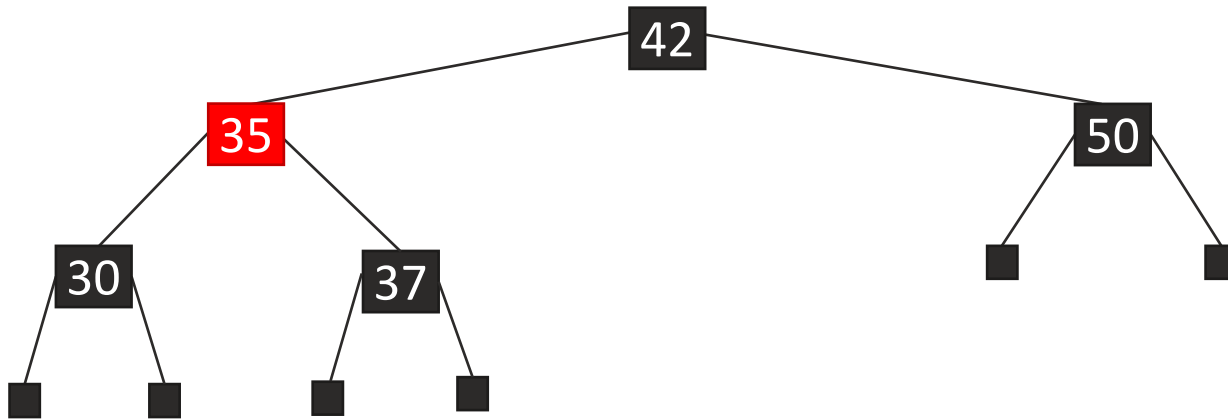
- Töröljük ki elemeket:



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

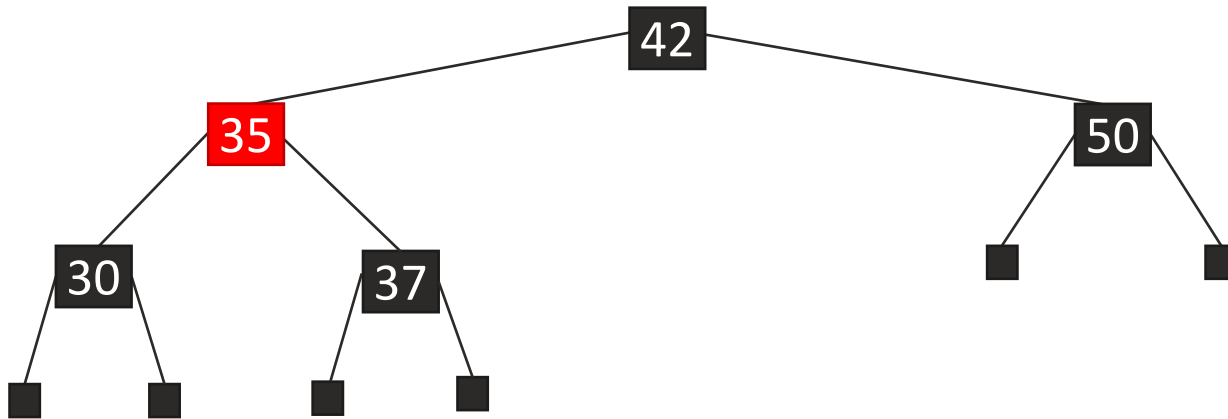
- Töröljük ki elemeket:



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

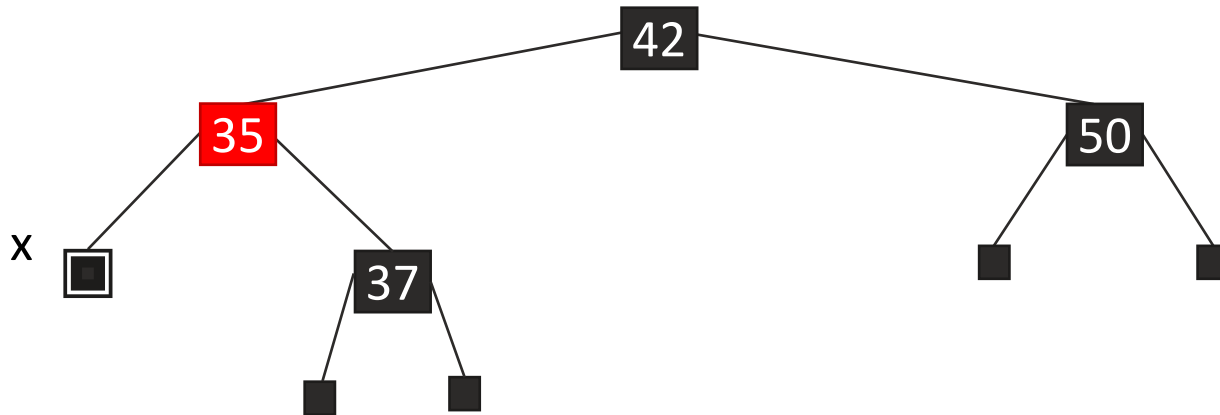
- Töröljük ki elemeket: 30



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

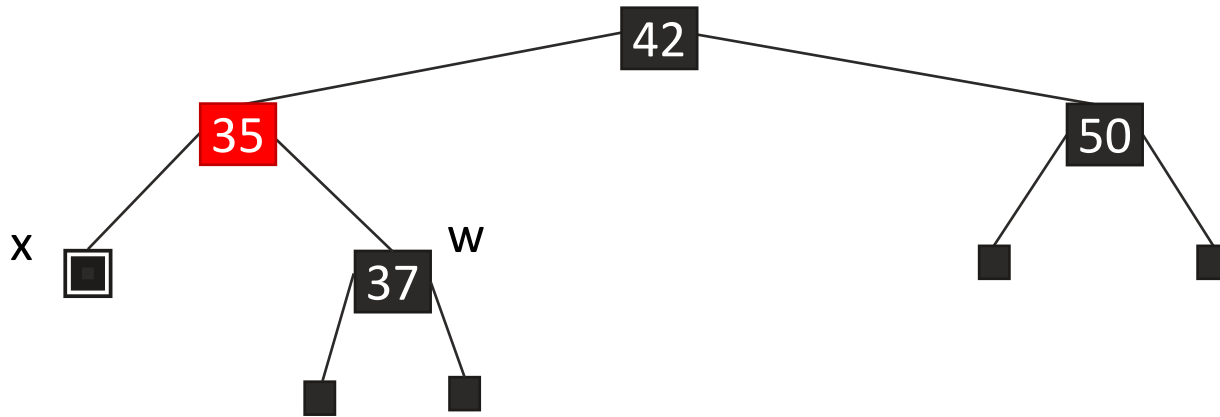
- Töröljük ki elemeket: 30



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```


Törlés utáni kiegyensúlyozás

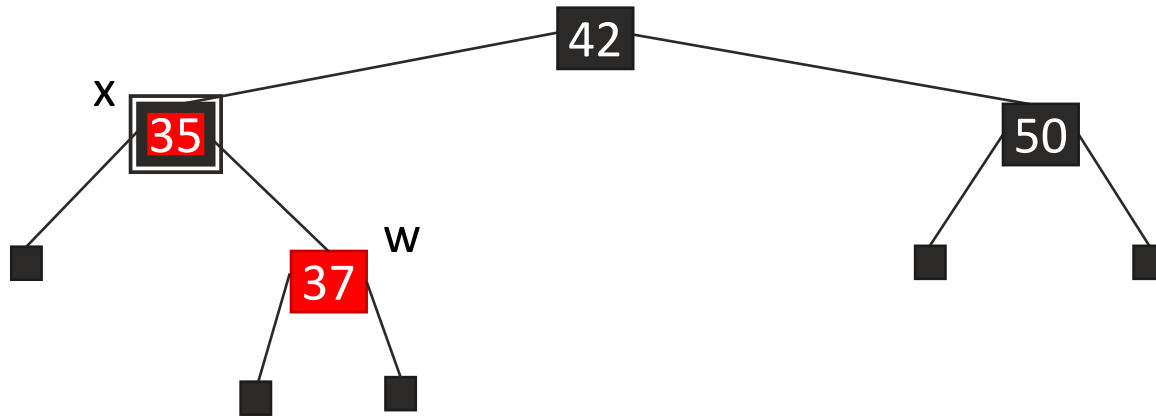
- Töröljük ki elemeket: 30



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

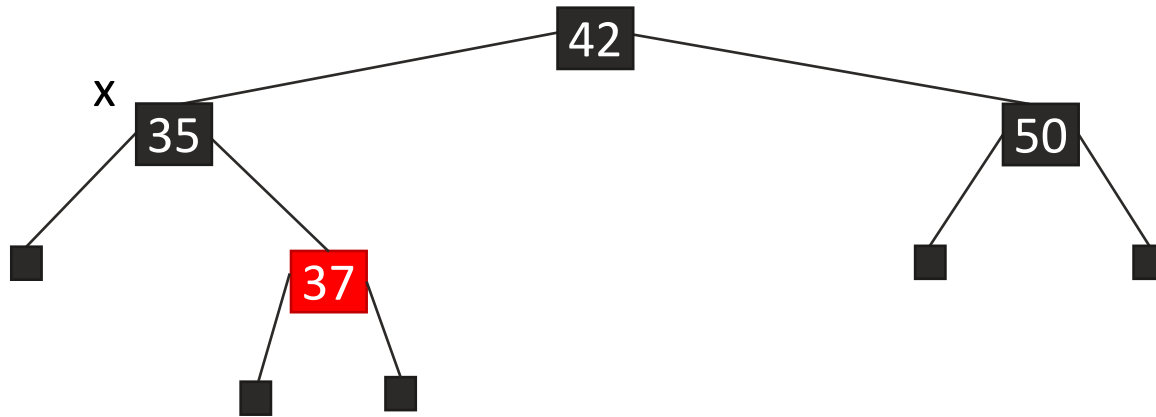
- Töröljük ki elemeket: 30



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

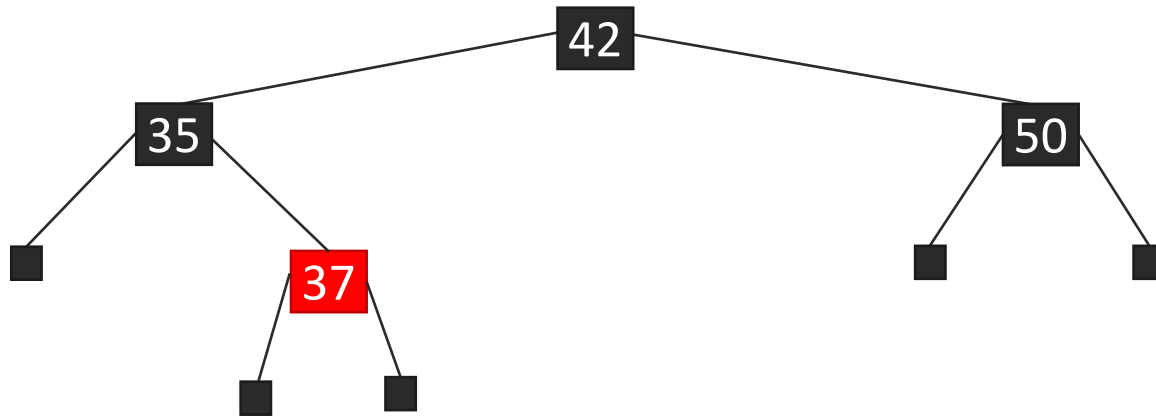
- Töröljük ki elemeket: 30



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x] = FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w ← jobb[szülő[x]]
    if szín[w] = PIROS then
      szín[w] ← FEKETE;
      szín[szülő[x]] ← PIROS
      BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w] ← PIROS
      x ← szülő[x]
    else if szín[jobb[w]] = FEKETE then
      szín[bal[w]] ← FEKETE
      szín[w] ← PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T, w)
      w ← jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w] ← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]] ← FEKETE
    szín[jobb[w]] ← FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x ← gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x] ← FEKETE
```

Törlés utáni kiegyensúlyozás

- A további elemek törlése hasonlóan történik ...



```
while x ≠ gyökér[T] and szín[x]= FEKETE do
  if x = bal[szülő[x]] then
    w←jobb[szülő[x]]
    if szín[w]=PIROS then
      szín[w]←FEKETE;
      szín[szülő[x]]←PIROS
      BALRA-FORGAT(T,szülő[x])
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    if szín[bal[w]] = FEKETE and szín[jobb[w]] = FEKETE
    then
      szín[w]← PIROS
      x←szülő[x]
    else if szín[jobb[w]]= FEKETE then
      szín[bal[w]]←FEKETE
      szín[w]←PIROS
      JOBBRA-FORGAT(T,w)
      w←jobb[szülő[x]]
    end if
    szín[w]← szín[szülő[x]]
    szín[szülő[x]]←FEKETE
    szín[jobb[w]]←FEKETE
    BALRA-FORGAT(T, szülő[x])
    x←gyökér[T]
  end if
else
  tükörkép
end if
end while
szín[x]←FEKETE
```