3. Popyt rynkowy na dobro X opisany jest wzorem: qD=393-2p, podaż rynkowa: qS=p/4-12. Oblicz cenę i ilość równowagi, nadwyżkę konsumenta i producenta oraz sporządź odpowiedni rysunek w przypadku w którym rząd wprowadza następujące podatki (tam gdzie to konieczne załóż, że zysk jest tożsamy z nadwyżką producenta). Porównaj przypadek konkurencji doskonałej z monopolem:

f) *T = 1q, q(0,20]; T = 20q, q(20,30]; T = 10q, q(30, + ∞), progowy od ilości

Rozwiązanie:

KONKURENCJA DOSKONAŁA

W punkcie równowagi **przed** wprowadzeniem podatku: (**E0**)
Qd(P)=Qs(P) ⇔ 393-2P=(P/4)-12 => P=180 => Q=33 =>
NK=0,5*((393/2)-180)*33=272,25
NP=0,5*(180-48)*33=2178

Po wprowadzeniu podatku jednostkowego T=tQ:
Qd(Pd)=Qs(Ps), Pd=Pst=Ps+(T/Q)

$$Pst = \begin{Bmatrix} 4Q + 49 \text{ dla } 0 < \mathrm{Q} \leq 20 \\ 4\mathrm{Q} + 68 \text{ dla } 20 < \mathrm{Q} \leq 30 \\ 4\mathrm{Q} + 58 \text{ dla } 30 < \mathrm{Q} < \infty \end{Bmatrix}$$

Sposoby naliczenia podatku:

1. Stosowanie jednolitej stawki podatku z danego przedziału po ustaleniu ostatecznej wielkości produkcji (czyli rząd pobiera zaliczkę na poczet podatku, a później rozlicza według stawki z danego przedziału).
2. Progresywne naliczanie podatku w przypadku konkurencji doskonałej jest możliwe pod warunkiem braku dyskryminacji cenowej, czyli cena musi być jednolita przy każdym poziomie ilości. Tą opcję pomijamy.

Opcja 1:

- Przy 0<Q≤20:

Pst=Pd ⇔ 4Q+49=(393/2)-(Q/2) => Q=32,(7)>20 => rozwiązanie jest poza przedziałem => Stąd przy najniższej stawce podatku nie zostanie sprzedana/kupiona żadna ilość produktu.

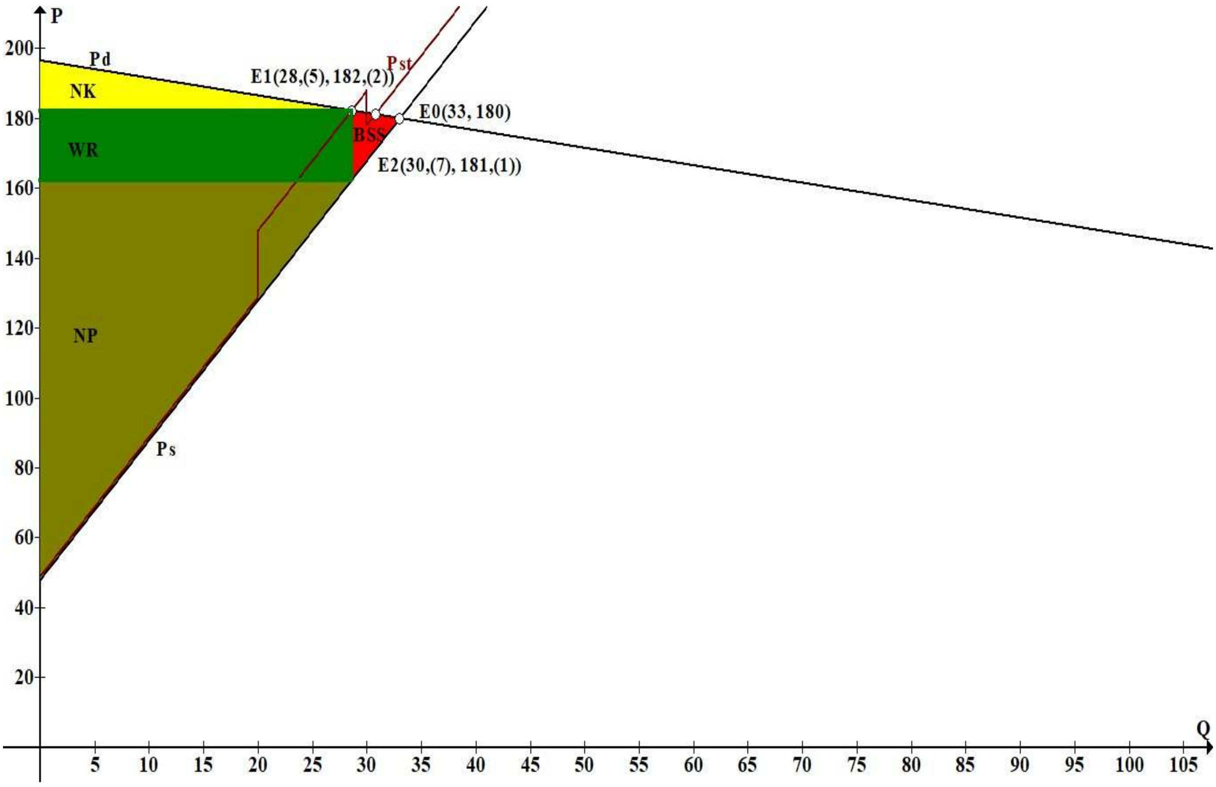
- Przy 20≤Q<30:

Pst=Pd ⇔ 4Q+68=(393/2)-(Q/2) => Q=28,(5) => rozwiązanie mieści się w przedziale => Pd=182,(2) oraz Ps=162,(2) (**E1**)

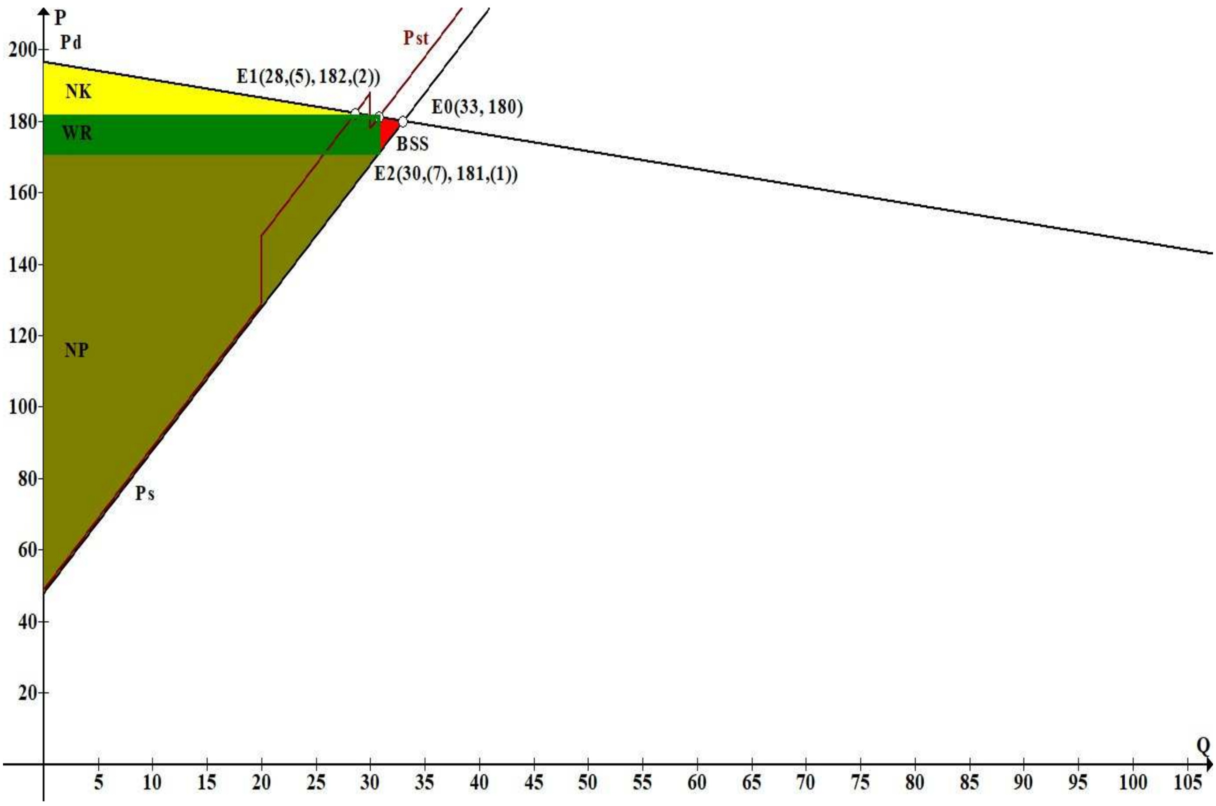
- Przy Q>30:

Pst=Pd ⇔ 4Q+58=(393/2)-(Q/2) => Q=30,(7) => rozwiązanie mieści się w przedziale => Pd=181,(1) oraz Ps=171,(1) (**E2**)

Zauważmy, że przesunięta krzywa podaży składa się z odcinków Pst1, Pst2 i Pst3, która przecina krzywą popytu w dwóch miejscach. Dzieje się tak ze względu na obniżenie podatku z 20Q na 10Q przy Q>30. Zatem wystąpią 2 równowagi (E1 oraz E2).



Sytuacja w przypadku równowagi E1, gdzie Ps = 4Q+48; Pst1 = 4Q+49; Pst2 = 4Q+68; Pst3 = 4Q+58.



Sytuacja w przypadku równowagi E2, gdzie Ps = 4Q+48; Pst1 = 4Q+49; Pst2 = 4Q+68; Pst3 = 4Q+58.

Zatem musimy rozpatrzyć dwa przypadki **E1** oraz **E2.**

E1:
Łączna nadwyżka producenta i konsumenta:
NP=0,5*(162,(2)-48)*28,(5)=1630,84
NK=0,5*((393/2)-182,(2))*28,(5)=203,86

Wpływy rządowe:
G=(182,(2)-162,(2))*28,(5)=571,(1)

Bezpowrotna strata społeczna:
BSS=2178+272,25-(1630,84+203,86+571,(1))=44,43(8)
lub z analitycznego wzoru na pole trójkąta przy użyciu wyznacznika:
BSS=0,5*|(28,(5)-33)*(162,(2)-180)-(182,(2)-180)*(28,(5)-33))|=44,44

E2:
Łączna nadwyżka producenta i konsumenta:
NP=0,5*(171,(1)-48)*30,(7)=1894,54
NK=0,5*((393/2)-181,(1))*30,(7)=236,82

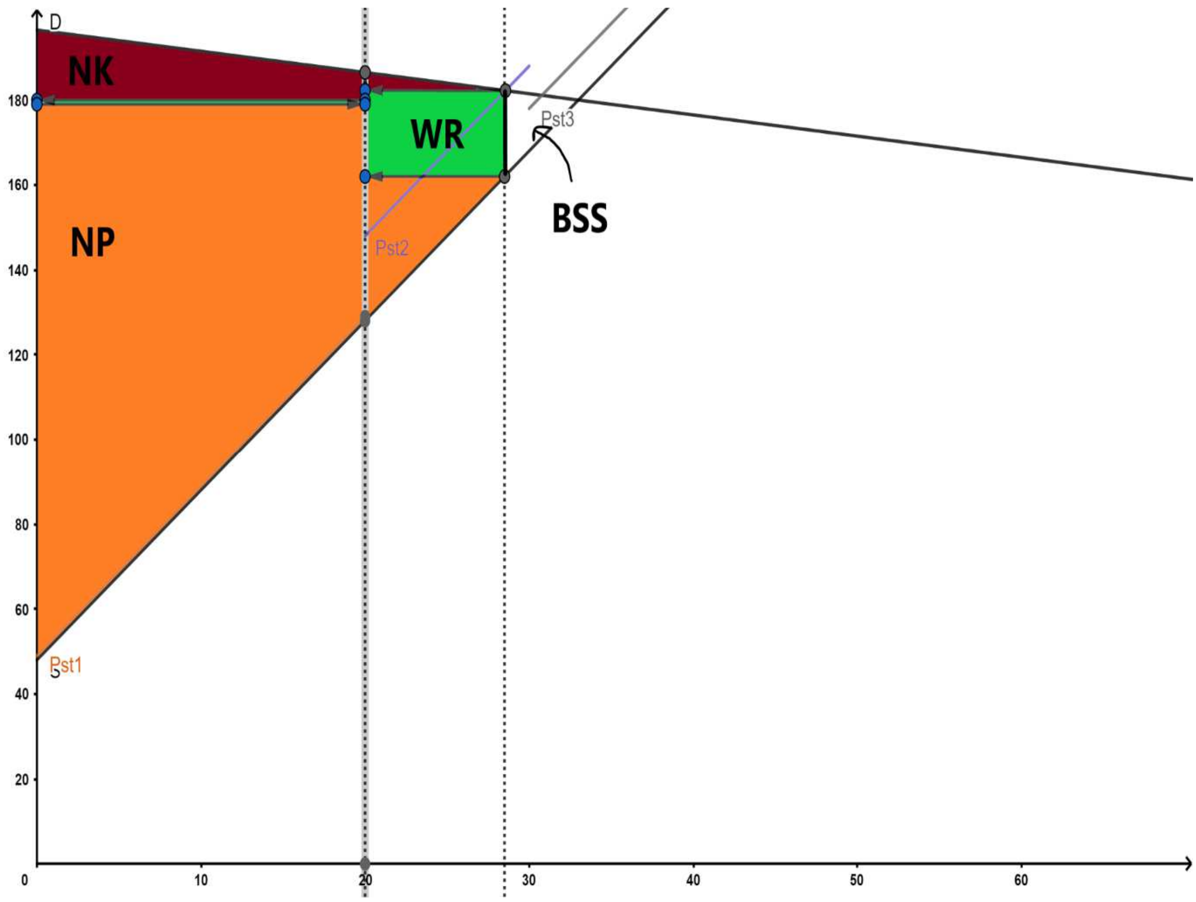
Wpływy rządowe:
G=(181,(1)-171,(1))*30,(7)=307,(7)

Bezpowrotna strata społeczna:
BSS=2178+272,25-(1894,54+236,82+307,(7))=11,11
lub z analitycznego wzoru na pole trójkąta przy użyciu wyznacznika:
BSS=0,5*|(30,(7)-33)*(171,(1)-180)-(181,(1)-180)*(30,(7)-33))|=11,11

Wniosek: konsumenci i producenci wybiorą E2, a rząd na tym straci w porównaniu z E1.

Opcja 2:

Równowaga jest identyczna jak dla Opcji 1, ale sposób naliczania podatku jest inny. To oznacza, że BSS i NK nie zmienią się, lecz NP wzrośnie, a WR spadnie.



Wniosek: opcja 1 daje większe wpływy rządowe, czyli rząd nie zgodzi się na opcje 2.

MONOPOL:

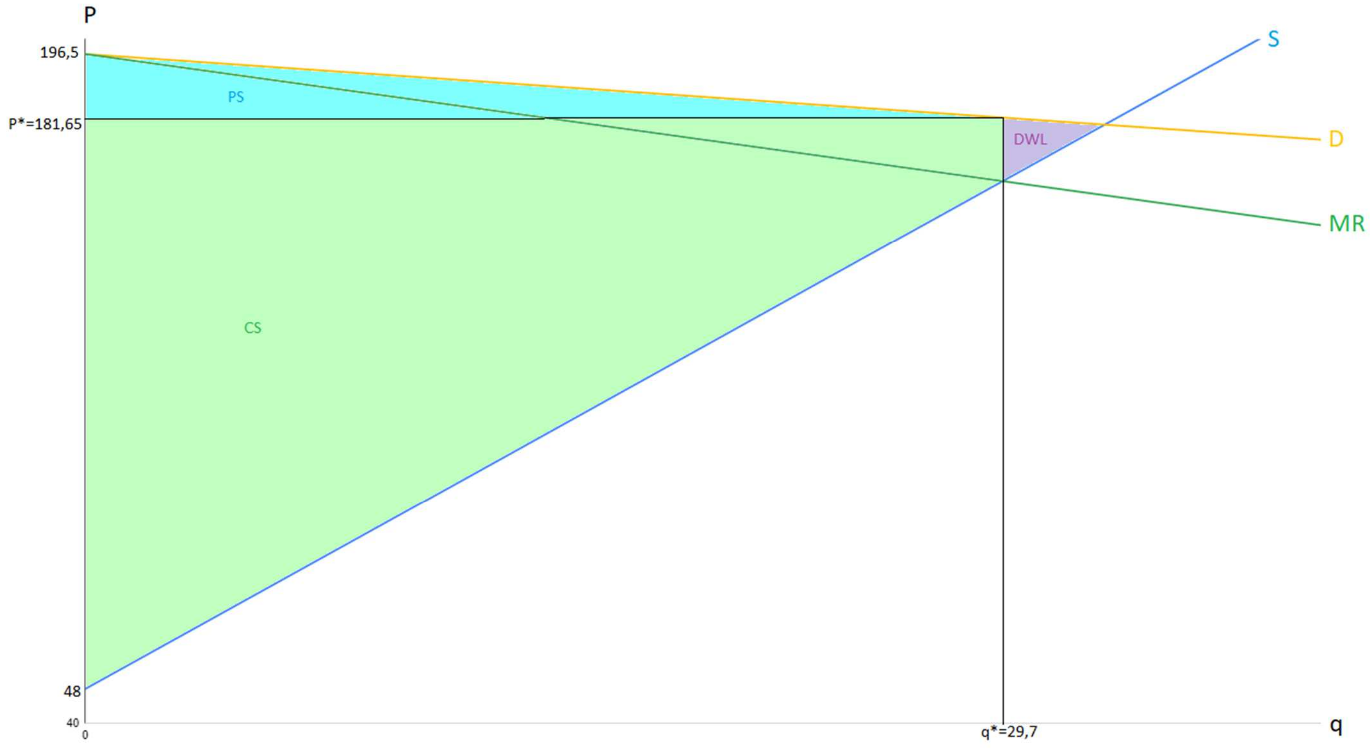
Bez podatku:

TR = P_d*q = (196,5 - 0,5q)q → MR = 196,5 - q

MC = P_S = 4q + 48

MR = MC → 196,5 - q = 4q + 48

q*$_M$ = 148,5/5 = **29,7**
P*$_M$ = **181,65** = P_d = P_s
Nadwyżka konsumenta: **CS$_M$** = (196,5 - 181,65) * 29,7/2 = **220,5225**
Nadwyżka producenta (w monopolu to zysk monopolisty, czyli P*q - TC):
PS$_M$ = [(181,65 - 48) + (181,65 - 166,8)] * 29,7/2 = **2 205,23**
DWL$_M$ = (181,65 - 166,8)*(33 - 29,7) * 0,5 = **24,5**



Z podatkiem:

W przypadku wprowadzenia podatku od ilości $T = tq$ zachodzi: $P_d = P_s + t$ => dla każdego q będzie to podatek od każdej sprzedanej sztuki $P_d = P_s + T/q = P_{si}$, gdzie i = 1,2,3

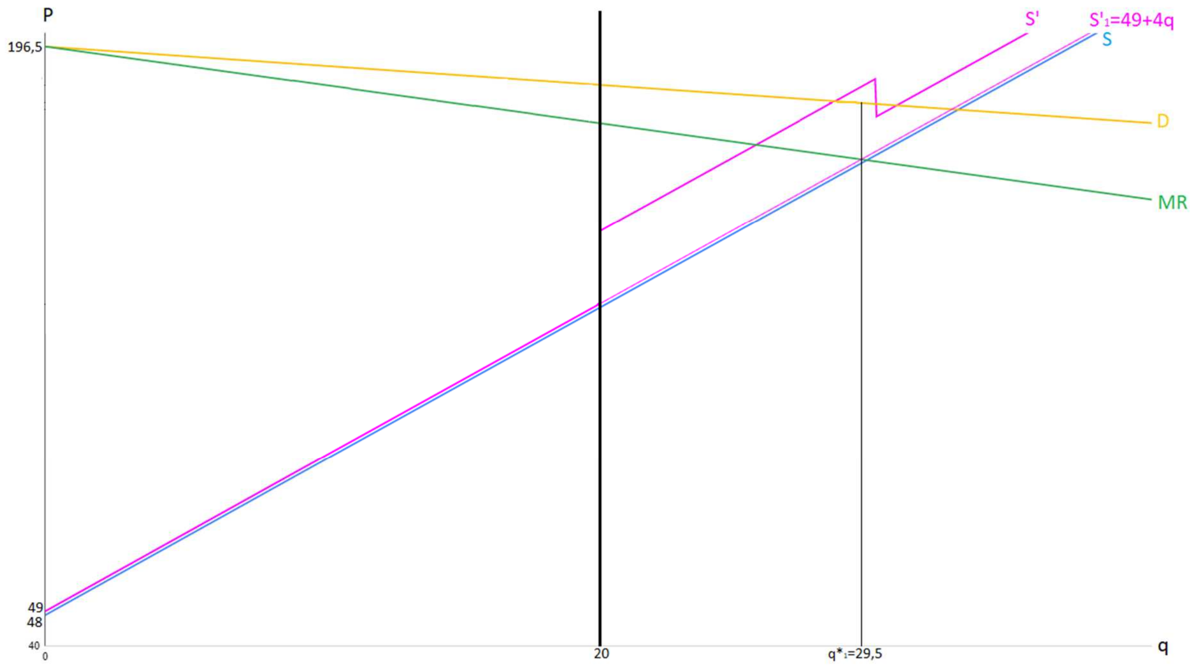
Nowa odwrotna funkcja podaży:

$$Pst = \{4q + 49\ dla\ 0 < q \leq 20\ \ 4q + 68\ dla\ 20 < q \leq 30\ 4q + 58\ dla\ 30 < q < \infty\}$$

gdzie P_{S1} = 48 + 4q **+ 1** = 49 + 4q
P_{S2} = 48 + 4q + **20** = 68 + 4q
P_{S3} = 48 + 4q **+ 10** = 58 + 4q

1. $q \in (0;20\rangle$, $T = 1q$

π = **TR – (TC + T*q)** = TR – TC_{T1}
Krzywa MR nie ulega zmianie, a $MC_{T1} = P_{S1}$ (gdzie $P_{S1} = P_M + T/q$)
MR = MC_{T1} → 196,5 - q = 49 + 4q → **q^*_1 = 29,5** => poza przedziałem => brak równowagi, więc nie dojdzie do transakcji, a także nie będzie z czego pobierać podatku.



2. $q \in (20;30\rangle$, **T = 20q**

Nowa odwrotna funkcja podaży wyznacza wielkość produkcji: $P_{S2} = 48 + 4q + \mathbf{20} = 68 + 4q$

π = **TR – (TC + T*q)** = TR – TC_{T2}

Krzywa MR nie ulega zmianie, a $MC_{T2} = P_{S2}$ (gdzie $P_{S2} = P_M + T/q$)

MR = $MC_{T2} \rightarrow$ 196,5 **-** q = 68 + 4q $\rightarrow$ $\mathbf{q^*_2 = 25{,}7}$, czyli Δq = 25,7 - 29,7 = -4

$\mathbf{P_{d2}}$ = 196,5 - 25,7*0,5 = **183,65**, czyli ΔP_d = 183,65 - 181,65 = 2

$\mathbf{P_{S2}} = P_{d2}$ - T = 183,65 - 20 = **163,65**, czyli ΔP_S = 163,65 - 181,65 = -18

$\mathbf{CS_2}$ = (186,5 - 183,65)*25,7 * 0,5 = **36,6225**

ΔCS = 36,6225-220,5225 = **-183,9**

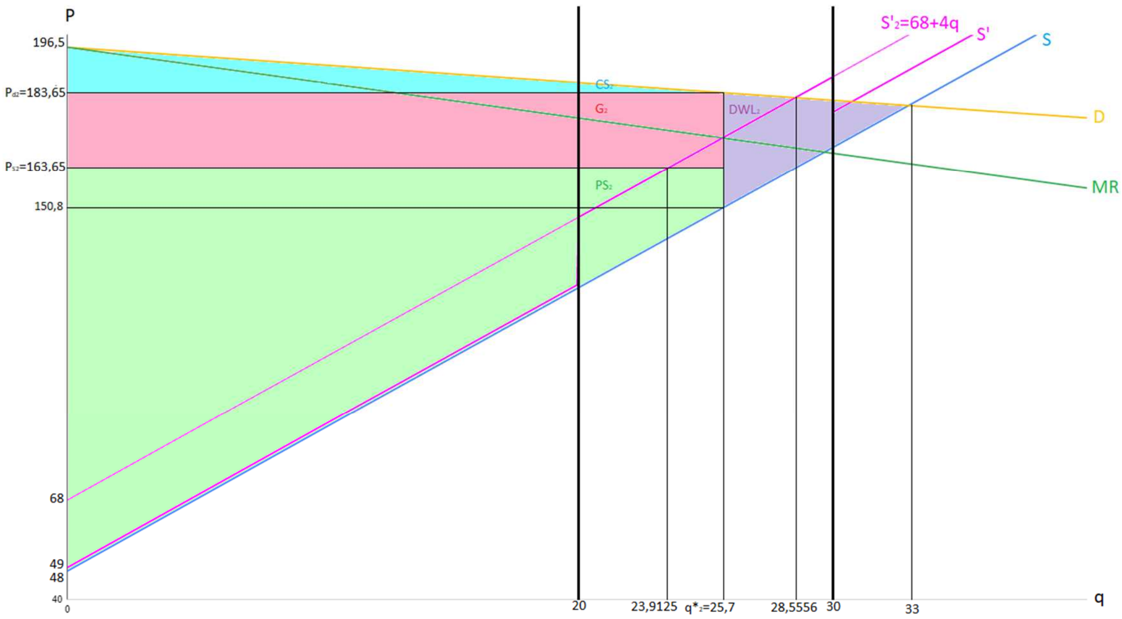
$\mathbf{PS_2}$ = 25,7 * (163,65 - 150,8 + 163,65 - 48) * 0,5 = **1651,225**

ΔPS = 1651,225-2 205,23 = **-554,005**

$\mathbf{G_2}$ = 25,7 * (183,65 - 163,65) = **514**

$\mathbf{DWL_2}$ = 0,5 * (183,65 - 150,8) * (33 - 25,7) = **119,9025**

ΔDWL = 119,9025-24,5 = **95,4025**



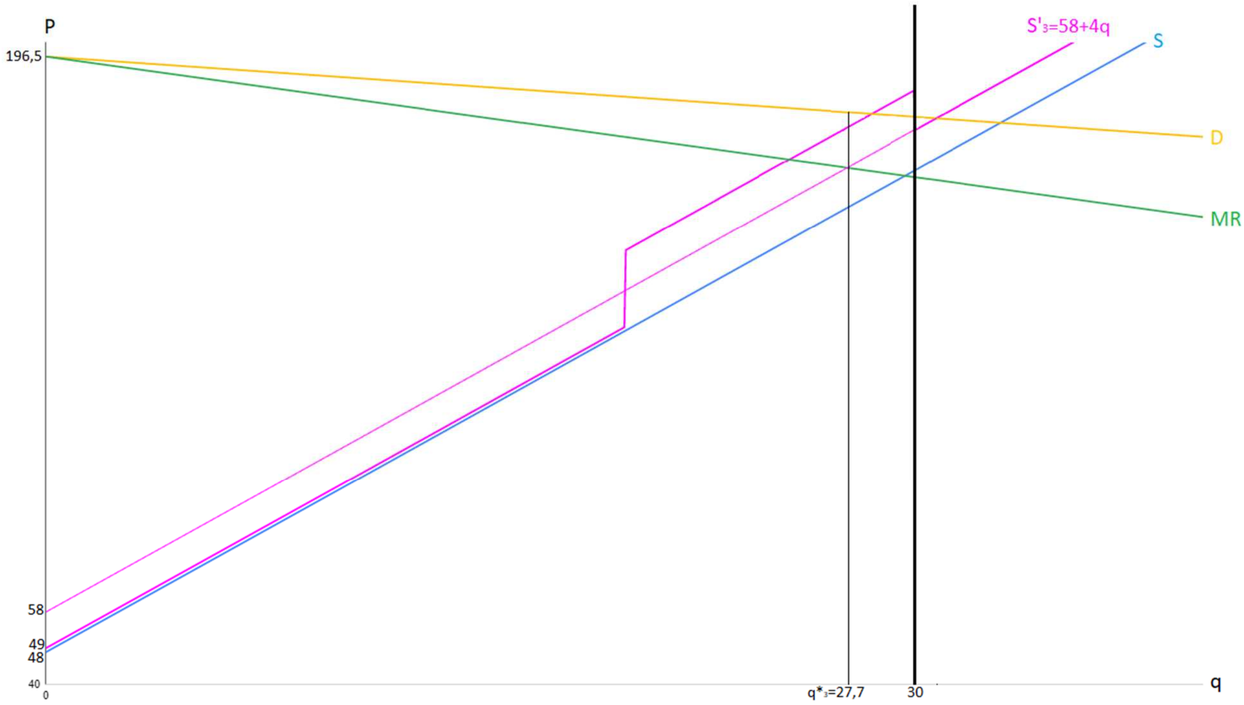
3. $q \in (30;+\infty)$, **T = 10q**

Nowa odwrotna funkcja podaży wyznacza wielkość produkcji: $P_{S3} = 48 + 4q\ \mathbf{+ 10} = 58 + 4q$

π = **TR – (TC + T*q)** = TR – TC_{T3}

Krzywa MR nie ulega zmianie, a $MC_{T3} = P_{S3}$ (gdzie $P_{S3} = P_M + T/q$)

$MR = MC_{T3} \rightarrow 196{,}5 - q = 58 + 4q \rightarrow$ **$q^*_3 = 27{,}7$**, czyli $\Delta q = 27{,}5 - 29{,}7 = -2$ => poza przedziałem => brak równowagi, więc nie dojdzie do transakcji, a także nie będzie z czego pobierać podatku.



Podsumowanie:

Monopolista wybierze drugi przedział mimo najwyższej stawki podatku, gdyż nadmiar produkcji (trzeci przedział) zmniejsza jego zyski bardziej niż większy podatek (drugi przedział). Z kolei pierwszy przedział podatkowy nie pozwala monopoliście zrównać MR z MC.

Konsumenci stracą mniej niż producenci, ponieważ ciężar opodatkowania zależy jedynie od elastyczności krzywych popytu i podaży w punkcie równowagi. Ten, kto jest bardziej elastyczny, płaci mniej podatku. Bardziej elastyczna jest krzywa popytu ($Q_d(P) = 393 - 2P$), dla której cenowa elastyczność wynosi:

$$\varepsilon_d = -2 * \frac{183{,}65}{25{,}7} = -14{,}29$$

Cenowa elastyczność krzywej podaży $Q_s(P) == \frac{P}{4} - \frac{68}{4}$ wynosi:

$$\varepsilon_s = \frac{1}{4} * \frac{183{,}65}{25{,}7} = 1{,}79$$

Zatem w przedziale q ∈ ⟨20;30⟩

procent podatku ponoszony przez konsumentów $= \frac{\varepsilon_s}{\varepsilon_s - \varepsilon_d} = \frac{1{,}79}{1{,}79+14{,}29} = 11{,}13\%$

procent podatku ponoszony przez producentów $= \frac{-\varepsilon_d}{\varepsilon_s - \varepsilon_d} = \frac{-(14{,}29)}{1{,}79+14{,}29} = 88{,}87\%$