

# Understanding the Plott-Wit-Yang Paradox

**Katarína Kálovcová and Andreas Ortmann**

## **Non Technical Summary**

In this paper, we analyze how pieces of information in the hands of individual traders aggregate through a market mechanism. We replicated the experimental betting market reported in Plott, Wit & Yang (2003). We found the same paradoxical results: First, information was aggregated. This suggests that traders updated their private information based on observed market odds. Second, a model based only on the use of private information seems to fit their data best. Our results suggest that the paradox seems due to aggregate rather than individual level data analysis. We analyze the individual level data and explain these paradoxical results.

We claim that aggregate level data analysis is not sufficient for understanding the behavior of participants. Our main result is traders observe market odds and actions of other participants and behave accordingly as opposed to what aggregate level data analysis suggests. In particular, we compare observed behavior to: first – behavior based on use of private information only and second – behavior based on observed market odds. Loosely speaking the first benchmark model is one in which participants ignore everything but private information, and the second benchmark model is one in which traders ignore private information and only take into account public information reflected in market odds. The main result of this paper is the finding that the second model fits observed behavior better.

To provide an additional insight into data we analyze separately the group of rounds in which the private information is in line with market odds and the group of rounds in which private information and market odds differ. We conclude that traders form weighted average of their private information and market odds with approximately equal weights when their information is consistent with market odds. However, traders trust their private information significantly less if it contradicts the market odds.

Moreover, we analyze the first and the last eight periods of our experiment separately, and we find support for a learning effect: We find that traders follow market odds more than private information in the first eight periods, and they rely on market odds even significantly more during the last eight periods. In particular, traders follow private information slightly less in the latter periods (however, this result is not statistically significant), and secondly traders follow market odds significantly more in the latter periods.

Finally, we examine the role of risk aversion on traders' behavior. We did not find any support for our hypothesis that more risk averse participants spend on average a lower amount of money on the market. In other words, participants invest on average the same amount irrespective of their risk aversion.

## Non Technical Summary

V tomto článku sa zameriavame na spôsob akým sú prostredníctvom trhového mechanizmu agregované informácie jednotlivých účastníkov. Pre tento účel sme zreplikovali experiment stávkového trhu (betting market) autorov Plott et al. (2003). Naše výsledky poukazujú na rovnaký paradox. Za prvé, na trhu došlo ku agregácii dát. Tento poznatok naznačuje, že účastníci experimentu upravujú svoje vlastné informácie na základe odpozorovaných trhových kurzov (market odds). Za druhé, model, ktorého základným predpokladom je používanie výhradne vlastných informácií popisuje chovanie na trhu najlepšie spomedzi uvažovaných modelov. Naše výsledky naznačujú, že paradox je spôsobený tým, že dáta boli analyzované len na agregovanej úrovni. My sme analýzu rozšírili na individuálne dáta a pomocou nej vysvetľujeme spomínaný paradox.

Podľa našej hypotézy analýza agregátnych dát nie je postačujúca na pochopenie správania účastníkov. Naším hlavným výsledkom je, že (v rozpore s tým, čo vyplýva z analýzy agregátnych dát) účastníci trhu sledujú trhové kurzy a činnosť ostatných účastníkov a chovajú sa podľa toho. Konkrétne porovnáваме správanie sa účastníkov s predikciou dvoch modelov: za prvé, s modelom, ktorý je založený na používaní výhradne osobných informácií a za druhé, s modelom založeným na používaní trhových informácií. Podľa prvého modelu účastníci experimentálneho trhu ignorujú dianie na trhu a rozhodujú sa výlučne na základe vlastných informácií. Podľa druhého modelu účastníci trhu ignorujú vlastné informácie a rozhodujú sa výhradne na základe diania na trhu a trhových kurzov. Hlavným výsledkom tejto práce je zistenie, že druhý model zodpovedá skutočnému správaniu sa na trhu lepšie.

Pri podrobnejšej analýze sme sa zaoberali zvlášť periódami, pri ktorých boli osobné informácie v súlade s trhovými kurzami a zvlášť periódami, pri ktorých sa osobné informácie signifikantne líšili od trhových kurzov. Došli sme k záveru, že účastníci trhu formujú vážený priemer ich osobných informácií a trhových kurzov s približne rovnakými váhami keď ich signál je v súlade s trhovými kurzami. Avšak, ak sú osobné informácie v rozpore s trhovými kurzami, účastníci dôverujú signifikantne viac trhovému kurzom a ignorujú osobné informácie.

Pre lepšie pochopenie správania účastníkov nášho trhu sme analyzovali prvých osem a posledných osem periód experimentu osobitne a to nás viedlo k záveru že účastníci sa počas priebehu experimentu učia a menia svoje stratégie. Účastníci experimentu sa spoliehajú na agregované informácie obsiahnuté v trhových kurzoch viac, ako na vlastné informácie počas celého trvania experimentu. Avšak toto správanie je obzvlášť signifikantné v neskorších kolách. Postupom času si účastníci všimajú trhové kurzy stále viac a na vlastné informácie kladú stále menší dôraz.

Nakoniec sme skúmali efekt averzie k riziku na správanie sa obchodníkov. Nenašli sme žiadnu podporu pre našu hypotézu, že účastníci s vyššou mierou averzie voči riziku investujú na trhy v priemere nižšiu sumu peňazí. Inými slovami, všetci účastníci investovali približne rovnakú výšku prostriedkov bez ohľadu na ich averziu voči riziku.