

خيارات احتساب الأسعار الخالية من المخاطر

ترجمة: د. سامر مظهر قنطقجي

تُعدُّ فكرة المعدل الخالي من المخاطر من أهم المفاهيم الأساسية في التمويل، حيث يُعبّر سعر الفائدة عن مقدار الأموال التي يضمن المستثمرون تلقيها في المستقبل من خلال توفير دولار واحد اليوم. ونتيجة ذلك، تعكس الأسعار الخالية من المخاطر تفضيلات المستثمرين للمكاسب المستقبلية نسبة للوقت الحاضر.

يُنظر في الولايات المتحدة لعائدات سندات الخزينة عموماً على أنها؛ معيار قياسي للمعدل الخالي من المخاطر، وبأنها ذات "عائد ملائم"، وهذا يعكس خصائص سندات الخزينة التي تكافئ المال. وفي هذا المقال، سنقدر معدلاً خالياً من المخاطر ضمناً من أسعار خيارات مؤشر S&P 500، الذي يسمى (سعر الصندوق)، لقياس تفضيلات الزمن للمستثمرين بشكل منفصل عن عوائد الخزينة الملائمة.

مكاسب خالية من المخاطر من الخيارات

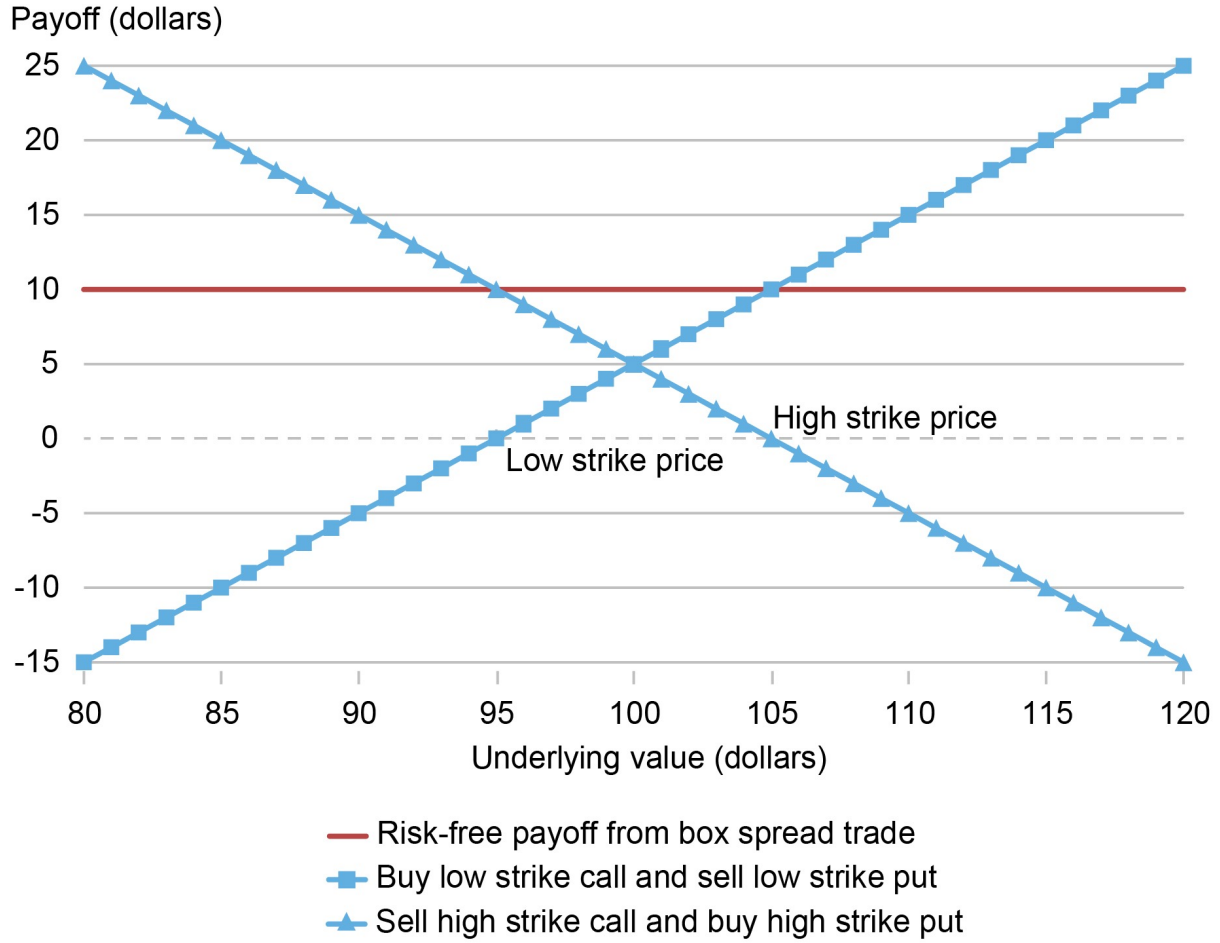
يمكن استخدام الخيارات ذات انتهاء الصلاحية على النمط الأوروبي لتكرار مردود خالٍ من المخاطر باستخدام علاقة التكافؤ بين عقود البيع. من خلال شراء خيار البيع Put option وبيع خيار الشراء Call option بسعر التنفيذ Strike price وسعر الاستحقاق Maturity price، حيث يتلقى المستثمر سعر التنفيذ مقابل تسليم الأصل الأساسي الذي تمت كتابة الخيار عليه، وبحلول ذلك الزمن يكون بيع خيار البيع وشراء خيار الشراء بسعر تنفيذ مختلف بنفس سعر الاستحقاق، حيث يمكن للمستثمر بناء عائد خالي من المخاطر يساوي الفارق في أسعار التنفيذ، كما هو موضح في الرسم البياني أدناه.

تسمى هذه التجارة أحياناً وفي مصطلحات الصناعة، بانتشار الصندوق، حيث يكشف الفرق بين سعر محفظة توزيع صندوق اليوم ومردودها عند الاستحقاق عن معدل خالٍ من المخاطر يُسمى (سعر الصندوق) وهو المعدل الذي يمكن للمستثمرين الاقتراض أو الإقراض به في سوق الخيارات.

¹ Jules van Binsbergen, William Diamond, and Peter Van Tassel, Options for Calculating Risk-Free Rates, Liberty Street Economics, OCTOBER 2, 2023, [Link](#)

التقديرات التاريخية ل (سعر الصندوق) من ورقة حديثة متاح هنا .

تجارة انتشار الصندوق : تكرار المدفوعات الحالية من المخاطر مع الخيارات



Source: Authors' calculation.

Notes: The chart plots the combined payoff at maturity (solid blue line) from purchasing a 95-strike call and selling a 95-strike put (squares) while also selling a 105-strike call and buying a 105-strike put (triangles). Regardless of the value of the underlying asset at maturity, the combined payoff is a constant value of \$10, equal to the difference in the strike prices. This trade is known as the "box spread."

تقدير (سعر الصندوق)

يُقدر (سعر الصندوق) باستخدام خيارات مؤشر S&P 500 (خيارات SPX) . وتُعد خيارات

SPX من بين الخيارات الأكثر سيولة وتداولاً بشكل كبير في العالم . ولديها انتهاء صلاحية على النمط

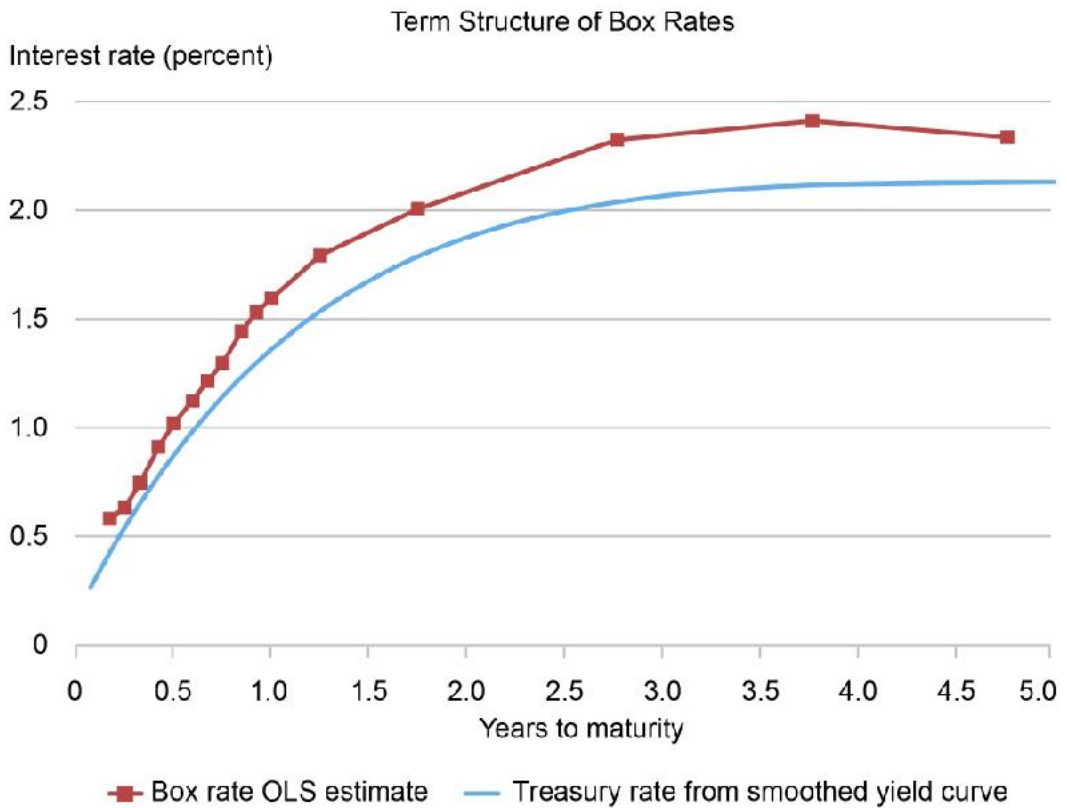
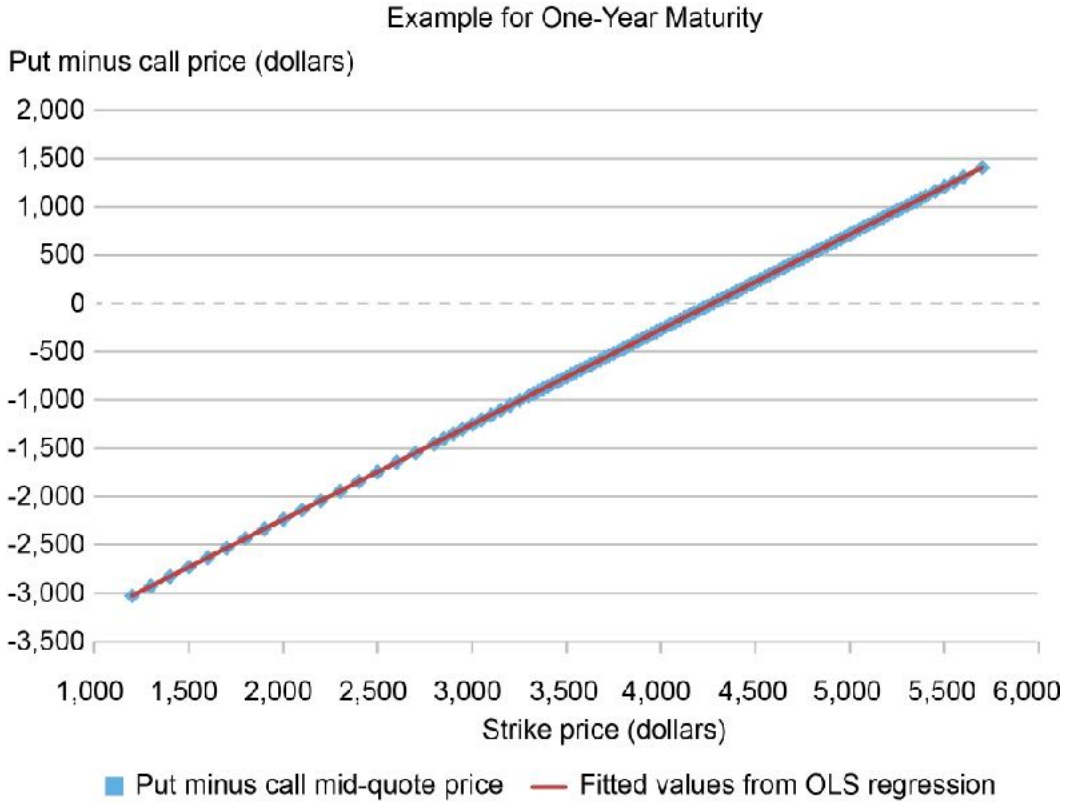
الأوروبي وسلسلة زمنية طويلة من البيانات التاريخية المتاحة، تعمل كأساس لمؤشر تقلب Cboe (مؤشر VIX)¹.

يُقدم الرسم البياني أدناه مثالاً على تقدير (سعر الصندوق) في ١٥ مارس ٢٠٢٢، قبل يوم من بدء اللجنة الفيدرالية للسوق المفتوحة (FOMC) أحدث دورة لمسافات طويلة من الأسعار. تُقدر اللجنة العليا (سعر الصندوق) لمدة عام واحد من الانحدار العادي للمربعات الصغرى (OLS) الذي يستغل التكافؤ في وضع خيارات البيع. و (سعر الصندوق) الذي ينطوي عليه معامل الانحدار الذي يساوي ١.٥٩٪. وبما أن أسواق الخيارات قريبة من المراجعة بسبب القوى التنافسية في الأسواق المالية، فإن تكافؤ عقود البيع يظل ثابتاً تقريباً. في هذا المثال، فإن مربع R هو ٠.٩٩٩٩٩٩٩٢ من أصل سبع تسعات والخطأ القياسي لتقدير معدل الصندوق أقل من ٠.٠١٪، أو نقطة أساس واحدة.

توسع اللوحة السفلية التحليل إلى آجال استحقاق متعددة. (سعر الصندوق) ومنحنى عائد الخزينة لديهما منحدر صعودي مماثل. يتراوح العائد الملائم، المنتشر بين هذه المنحنيات، من ١٠-٣٠ نقطة أساس عبر آجال استحقاق مختلفة.

مثال على تقدير (سعر الصندوق):

¹ VIX هو رمز مؤشر الأسهم والاسم الشائع لمؤشر CBOE للتقلب في بورصة شيكاغو بورد، وهو مقياس شائع لتوقع سوق الأوراق المالية للتقلب استناداً إلى خيارات مؤشر S&P 500. يتم حسابه ونشره على أساس الوقت الفعلي بواسطة البنك المركزي، يشار إليه باسم (مؤشر الخوف) أو مقياس الخوف. ويكيبيديا.



Sources: OptionMetrics; Federal Reserve Board.

Notes: The top panel plots put minus call mid-quote prices for the same strike price

and maturity on March 15, 2022, alongside fitted values from an ordinary least squares (OLS) regression. The box rate implied by the slope coefficient from the regression is 1.59 percent for a maturity in 367 calendar days on March 17, 2023. The bottom panel plots the term structure of box rates from index options of different maturities alongside estimates of Treasury rates from a smoothed yield curve found [here](#). All rates are zero-coupon discount rates with continuous compounding. Years-to-maturity is actual calendar days divided by 365. The option data is from OptionMetrics for S&P 500 index options with maturities between one month and five years whose bid quotes are greater than zero.

أسعار الصناديق وعوائد الخزينة الملائمة خلال الزمن

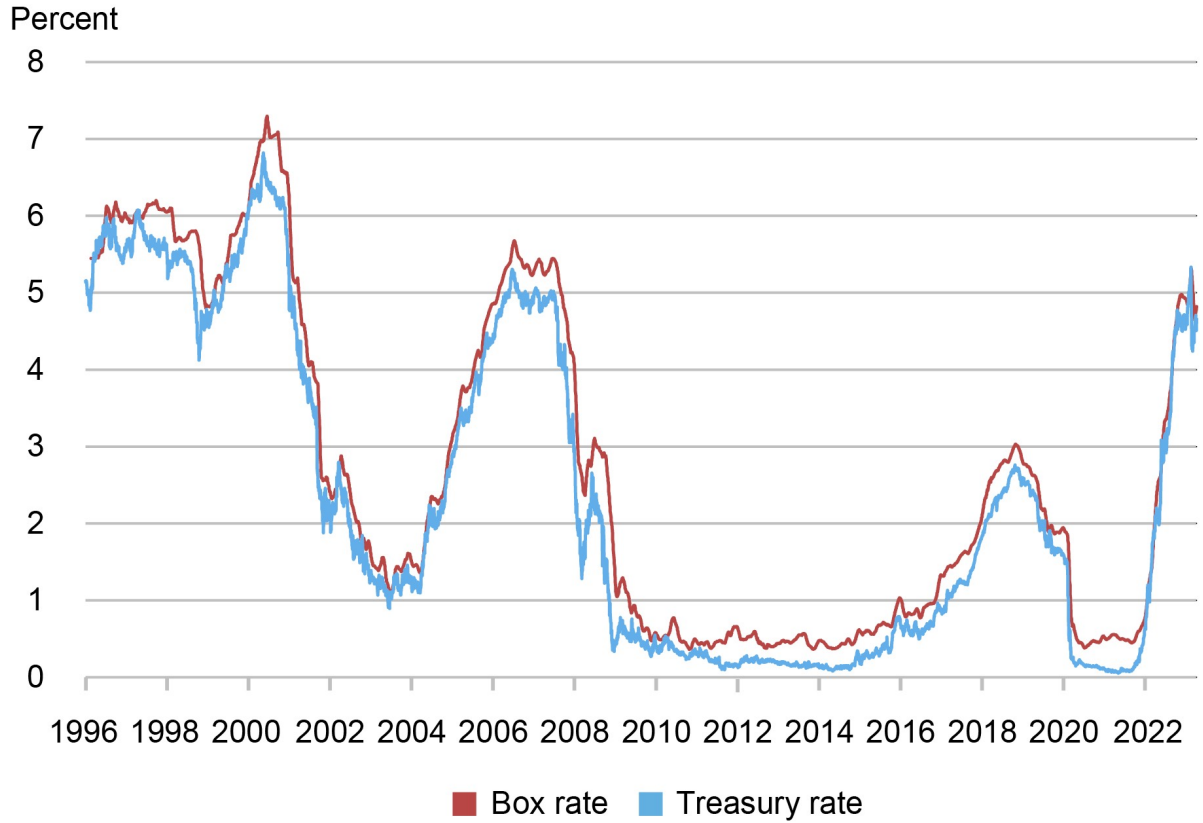
عند تحليل (سعر الصندوق) وعائدات الخزينة بمرور الزمن، نجد ثلاث نتائج رئيسية:

- أولاً، من كانون الثاني/يناير ١٩٩٦ إلى نيسان/أبريل ٢٠٢٣، يبلغ (سعر الصندوق) ٣٥ نقطة أساس أعلى من سعر الخزينة في المتوسط، مما يعني ضمناً عائداً ملائماً قدره ٣٥ نقطة أساس.
- ثانياً، تمت العائدات المناسبة بشكل كبير خلال الأزمة المالية في الفترة ٢٠٠٧-٢٠٠٩، حيث وصلت إلى ذروتها بنحو ١٣٠ نقطة أساس في أكتوبر ٢٠٠٨ كمتوسط متحرك لمدة شهر واحد.
- ثالثاً، يكون متوسط هيكل مصطلح الإيرادات الملائمة ثابت تقريباً عبر آجال الاستحقاق إلى ثلاث سنوات.

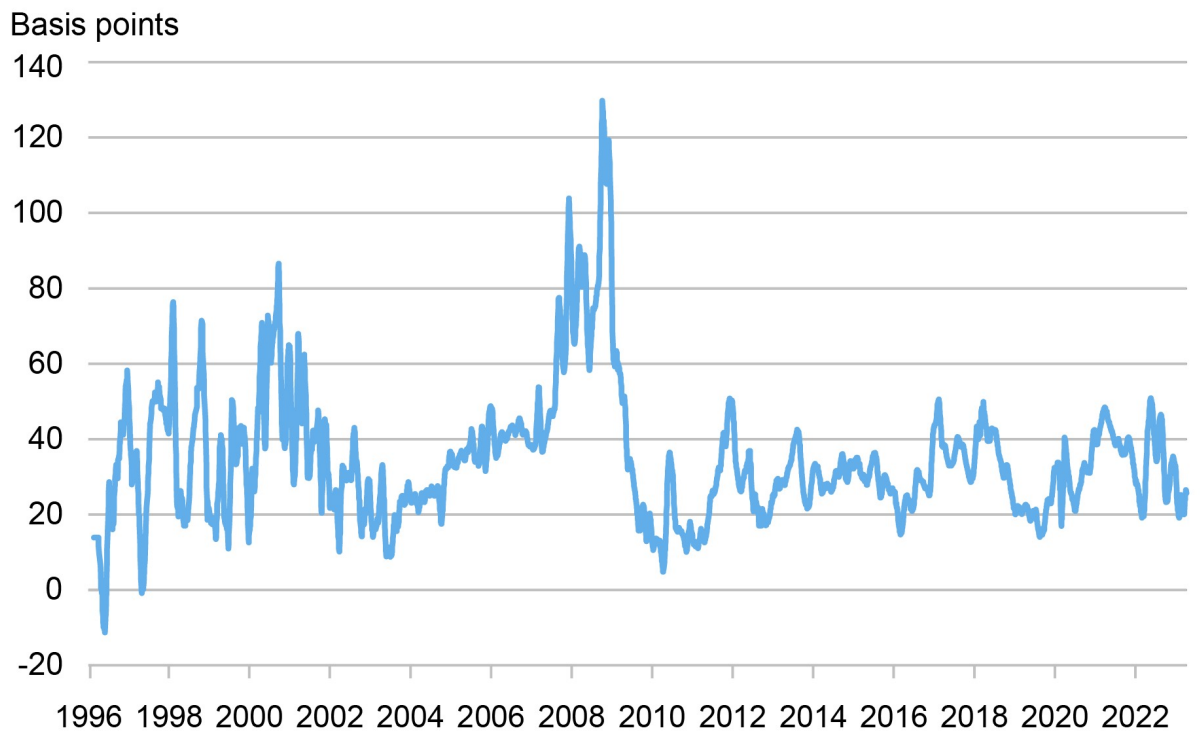
يوضح الرسم البياني أدناه أول نتيجتين:

- ترسم اللوحة العليا السلسلة الزمنية ل (سعر الصندوق) لمدة عام واحد وسعر الخزينة بمرور الزمن.
 - ترسم اللوحة السفلية عائد ملائم، يساوي الفارق بين المعدلين.
- يتنقل (سعر الصندوق) وأسعار الخزينة عن كثب، حيث يقل سعر الخزينة باستمرار عن (سعر الصندوق) في جميع أنحاء العينة. إضافة لكونها إيجابية باستمرار، فإن العائد الملائم يُظهر أيضاً بعض الاختلافات في السلاسل الزمنية، حيث ارتفع بشكل كبير خلال الأزمة المالية ٢٠٠٧-٢٠٠٩، مع البقاء عند مستويات أكثر استقراراً بين ٢٠ و ٤٠ نقطة أساس في السنوات الأخيرة.
- يتبع (سعر الصندوق) عن كثب سعر الخزينة وينضم عائد ملائم إيجابي

Box Rate and Treasury Rate



Convenience Yield (Box Rate Minus Treasury Rate)



Sources: OptionMetrics; Federal Reserve Board.

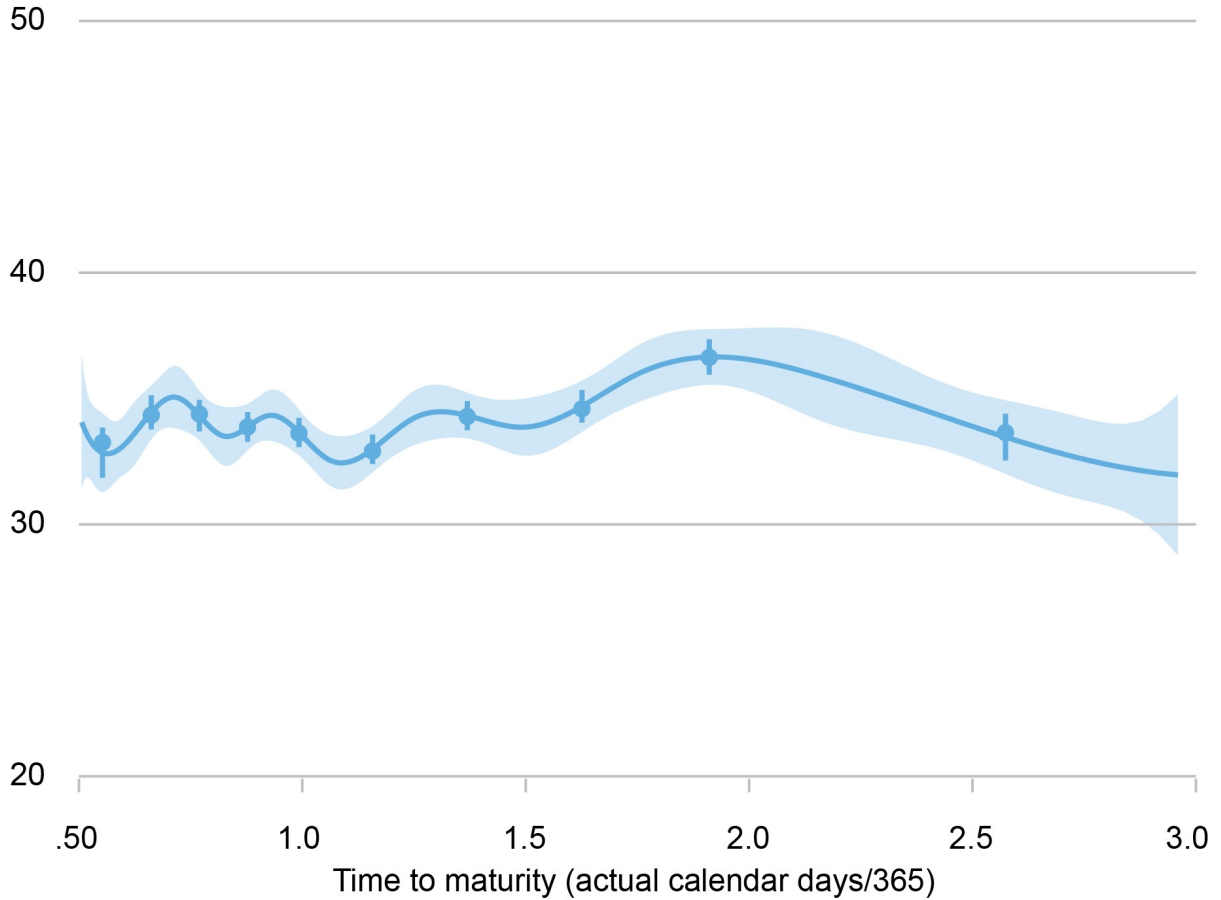
Notes: The chart plots the one-year box rate, Treasury rate, and convenience yield

estimate from January 1996 through April 2023 as a twenty-one-day moving average across trading days. The box rate is estimated by ordinary least squares (OLS) from put-call parity. To obtain a constant one-year maturity, we linearly interpolate the nearest S&P 500 index option maturities whose put-call parity regressions have an R-squared of at least .99999 out to five nines. Treasury rates are from a [smoothed](#) yield curve to obtain a one-year, constant maturity, zero-coupon rate. Both rates are zero-coupon discount rates with continuous compounding. Results are similar using the [Theil-Sen](#) estimate of the box rate from the box spread trade.

يوضح الرسم البياني أدناه نتيجتنا الثالثة من خلال رسم متوسط هيكل مصطلح عوائد مناسبة. كما رأينا في المثال أعلاه، يمكن تقدير معدلات الصناديق لمختلف آجال استحقاق خيارات المؤشر. نجد أن متوسط مستوى الإيرادات الملائمة مستقر نسبياً ويقترب من ٣٥ نقطة أساس عبر آجال الاستحقاق. وهذا يعني أنه عندما تُصدر الخزينة ديناً في أي استحقاق لمدة ثلاث سنوات، فإنها تميل إلى توفير حوالي ٣٥ نقطة أساس بالنسبة للمعدلات الخالية من المخاطر الضمنية في سوق الخيارات.

هيكل مدة العائد المريح مسطح نسبياً إلى ثلاث سنوات، ٣٥ نقطة أساس في المتوسط

Convenience yield (basis points)



Sources: OptionMetrics; Federal Reserve Board.

Notes: The chart plots the nonparametric binned regression of convenience yield onto time-to-maturity using the [binsreg package](#). It reports a 95 percent uniform confidence band and pointwise confidence bands after partitioning time-to-maturity into ten bins. We use a binned regression approach to account for the fact that option maturities are fixed in calendar time and are not constant maturity. The regression includes maturities from six months to three years. The sample period is January 1996 to April 2023.

التطبيق والتفسير

تعتبر سندات الخزينة عموماً واحدة من أكثر الأوراق المالية سيولة في العالم، حيث يمكن تداولها بسرعة وعلى نطاق واسع وبتكلفة منخفضة. وتعد شكلاً شائعاً من الضمانات التي تلعب دوراً فريداً في قيود رأس المال والسيولة التنظيمية. نظراً لأن الخيارات هي مشتقات مالية محفوفة بالمخاطر، فإن (سعر الصندوق) هو معيار معدل بديل خال من المخاطر يعتمد على أسعار الخيارات التي لا تتضمن علاوة أصول آمنة.

يُلاحظ أن الجهد الذي تم بذله لاستبدال ليبور بسعر فائدة قياسي جديد يدل على أهمية إيجاد بدائل للمعدلات الخالية من المخاطر. وإن (سعر الصندوق)، الذي يستند إلى أسعار السوق، هو أحد المرشحين الذين يمكن النظر فيهم إلى جانب المعدلات المرجعية القوية الأخرى مثل SOFR (معدل التمويل الليلي المضمون) لدعم الاستقرار المالي.

إن العائد الملائم المقدر ب (سعر الصندوق) هو أيضاً مقياس مفيد محتمل للإجهاد في النظام المالي. إنه يقيس مقدار استعداد المستثمرين دفعه للاحتفاظ بأوراق الخزينة بدلاً من الأصول الأقل شَبَهًا بالأموال ذات التدفقات النقدية المتطابقة. في البيانات التاريخية، كان أكبر عائد ملائم خلال الأزمة المالية في الفترة ٢٠٠٧-٢٠٠٩. لذلك قد يجد المستثمرون وواضعو السياسات الذين يريدون مقياساً في الزمن الفعلي لندرة الأصول الآمنة عوائد ملائمة تستند إلى (سعر الصندوق) مفيدة.

الحجم الاقتصادي لعائد الخزينة الملائم

وكتقريب، إذا طبقنا عائد الملاءمة لمدة عام واحد المقدر مع (سعر الصندوق) على مبلغ ديون الخزينة القابلة للتسويق المستحقة كل عام، فإن (عائد الخزينة الملائم) قد وقّر لدفعي الضرائب حوالي ٣٥ مليار

دولار سنوياً على مدى السنوات العشرين الماضية. نظراً لزيادة الديون في أعقاب أزمة كوفيد-١٩، زاد هذا المبلغ إلى ٧٠ مليار دولار سنوياً منذ عام ٢٠٢٠.

تركز هذه المدخرات الكبيرة لدافعي الضرائب على أهمية الإصلاحات المقترحة والبحوث الحديثة في (سوق الخزينة)، حيث قد يساعد تحسين مرونة وأداء سوق الخزينة في الحفاظ على عائد ملائم لسندات الخزينة.