sinopsis

El proyecto definitivo, adjudicado por concurso a la empresa Polensky & Zöllner, consiste en una estructura de hormigón pretensado de tres tramos, de 85, 140 y 85 m de luz, respectivamente, y cuya forma y esbeltez se adaptará a la belleza natural del paisaje local. Los ejes del puente y río forman un ángulo de 72° , y el de la calzada es una línea circular de 1.400 m de radio. En el plano vertical, el perfil del tablero es también circular, de 14.000 m de radio, con concavidad hacia arriba y parte más baja en las proximidades de la clave. El hormigonado de las dos vigas cajón que soportan las calzadas y andenes se ha realizado por un sistema mixto de voladizo y cimbra móvil apoyada sobre un entramado que se iba corriendo, a medida que avanzaba el brazo en voladizo, por trozos de 3,5 y hasta 7 m de longitud, iniciándose sobre un pilar y avanzando después simultáneamente a uno y otro lado del trozo inicial. El pretensado ha sido la parte principal del sistema mixto de construcción. La construcción por trozos y el gran número de cables longitudinales y transversales, ha exigido especial atención para sus anclajes y colocación. Con objeto de evitar la fisuración se procedió a colocar una serie de tubos en el interior del hormigón fresco, a modo de serpentín refrigerador, que absorbían su calor de hidratación durante el fraguado. Durante el período de construcción, la articulación prevista sobre los soportes se solidarizó con el cuerpo de la pila, constituyendo un todo monolítico con la estructura celular del brazo en voladizo.

puente pretensado sobre el río Main

Dipls. ings. HANS WITTFOHT y WALTER BILGER,
de la casa Polensky & Zöllner

562 - 88

Generalidades

La construcción de un puente sobre el río Main, en las cercanías de Bettingen (Alemania), correspondiente al trazado de la autopista Frankfurt-Würzburg, fue sacada a concurso por el Ministerio de Obras Públicas. Los datos iniciales que servirían de base para el concurso consistían en fijar tres tramos de 95, 120 y 95 m de luz, respectivamente. El canto de los elementos resistentes podía tener hasta 5,50 m y la estructura se proyectaría para ser construida con laminados u hormigón pretensado. El eje del puente seguiría una curva circular de 1.400 m de radio y otra vertical de 14.000 m de radio, cuyo punto más bajo se hallaría en las proximidades de la clave del tramo central. El trazado, en esviaje, forma un ángulo de 72° con el eje del río.

Diagram illustrating the bridge structure with spans and elevations:

- Spans: 65.00, 72.00, 65.00, 54.00
- Supports: APOYO FIJO TEMPORALMENTE
- Elevations: 143.83, 146.28, 139.88
- Minimum Height: ALTURA MINIMA
- Navigation Channel: CANAL DE NAVEGACION
- Channel Width: 37.00m
- Bridge Length: LUZ = 54.00m
- Reference: (SEGUN EL EJE DE LA AUTOPISTA)

Diagrama de la sección transversal de la estructura de la obra, mostrando la anchura total de 29,50m y la distribución de las bandas de circulación (BANDA IZQUIERDA DE CIRCULACION y BANDA DERECHA DE CIRCULACION). Se detallan las dimensiones de los carriles (1,50m) y los espacios entre pilas (3,60m).

Technical drawing of a bridge cross-section. The drawing shows a central span of 140.00 m and two side spans of 85.00 m each, totaling 310.00 m. The bridge is supported by two piers and two abutments. The drawing includes structural details of the bridge deck, supports, and abutments. The text "HSW 139,88" is visible in the center of the drawing.

[illegible]

Technical drawing of a bridge cross-section showing two rectangular piers. The total width is 29.50 m. The distance between the inner faces of the piers is 6.00 m. The width of each pier is 5.00 m. The height of the piers is 7.00 m. The drawing includes dimensions for the top slab (8.75 m on each side of the piers) and the bottom slab (1.00 m on each side of the piers). The text "EJE DEL PUENTE" is written vertically between the piers.

[illegible]

Se presentaron 28 proyectos generales y 15 con carácter especial. El coste medio previsto para esta obra en los 43 Pliegos variaba de 6,5 a 8,5 millones de marcos, es decir, de 97 a 127 millones de pesetas. De los proyectos presentados, pocos fueron los que se apoyaban en tres vigas maestras longitudinales. Entre los de hormigón pretensado predominaban las estructuras huecas tipo cajón y sólo algunas preveían vigas de sección en T agrupadas formando estructuras huecas.

La obra fue adjudicada a la propuesta especial presentada por la empresa Polensky & Zöllner, de reconocida solvencia internacional. La solución consistió en tres tramos de hormigón pretensado de 85, 140 y 85 m de luz, respectivamente, cuyo conjunto encajaba perfectamente con el paisaje encantador del río Main en esta zona.

Se previó que la obra podría ser ejecutada siguiendo los procedimientos de construcción en voladizo o los tradicionales de cimbras, conservando el mismo coste en los dos casos.

El proyecto

Debido a las características de la obra en esviaje y eje en curva se decidió la construcción de dos vigas cajón. Como el río no debía cortarse, los soportes intermedios se levantarían en las márgenes del río. La longitud total de los tres tramos previstos es 310 metros.

El intradós de las vigas cajón tiene un perfil parabólico, y el canto varía de 7 m sobre soportes a 3 m en la clave, con una relación de 1/46,5 entre canto y luz en el tramo central. Por razones estéticas, los estribos y soportes intermedios se revistieron con un emplacado de piedra arenisca de color rojo claro.

Pretensado

Por construirse las vigas cajón en voladizo, los avances se realizaban por trozos de 3,50 m de longitud, partiendo del primer trozo inicial, de 14 m, que se construyó con ayuda de una cimbra fija. Endurecido el hormigón y tesados los cables de dicho trozo, se corrió la cimbra a una nueva posición.

fases constructivas

sección 45

pretensado longitudinal y del tablero

Para el paso de los cables correspondientes a los otros trozos se iban dejando las vainas de los cables previstos en los trozos previamente hormigonados, arriostrándolas entre sí para mantenerlos en posición durante el hormigonado. Estas vainas son tubos de acero, de delgado espesor, de 7,50 m de longitud y 57 mm de diámetro exterior, por cuyo interior pasarán las armaduras de 3 mm menos de diámetro.

A medida que la obra avanzaba se colocaban las armaduras transversales y verticales (en las almas), tesando sólo algunas de ellas y dejando el resto para ser tesadas después de un avance conveniente. Inmediatamente después de tesar se inyectaba una lechada de cemento.

Se utilizaron simultáneamente cuatro cimbras. Terminado el primer trozo, de 14 m de longitud, los restantes, que eran de 3,50 m, se hormigonaron corriendo la cimbra a uno y otro lado del pilar en que se había iniciado el hormigonado. A medida que avanzaba la construcción se iban empalmando las armaduras correspondientes a trozos lejanos.

Terminado un trozo, endurecido el hormigón, tesadas las armaduras del brazo construido y equilibrado con su simétrico respecto al pilar, se podía descimbrar y correr la cimbra libremente a la nueva posición.

Operando de esta forma se construyeron nueve trozos de 3,50 m a cada lado del pilar. A estos siguieron otros cuatro de 7 m de longitud.

Para conservar la anchura mínima del río exigida para la navegación se procedió a hormigonar ambos brazos partiendo, en primer lugar, de uno de los dos pilares intermedios hasta la clave, dejando allí un hueco de 14 m. Este trozo se hormigonó por medio de una cimbra suspendida de las dos extremidades de dichos brazos.

Para evitar el giro que podría producirse por la presencia de cargas asimétricas en los brazos que simultáneamente iban construyéndose en voladizo, el apoyo sobre la pila se solidarizaba por medio de cuñas de hormigón. Esto permitió contrarrestar los momentos provocados por cargas de 30 t en los extremos del brazo en voladizo. Estas cuñas se demolieron antes de proceder al tesado general—después de cerrar la clave—, que debía asegurar la continuidad.

Generalidades sobre el cálculo

Se partió como base de cargas de las normas DIN números 1.072, 4.227 y 1.045, la primera para puentes y las otras dos para el hormigón pretensado y armado, respectivamente.

solapamiento de cables

sección horizontal

armaduras en la losa inferior de la viga

sección longitudinal

Los brazos en voladizo, debidamente solidarizados con los soportes provisionalmente, se han considerado como vigas empotradas o ménsulas de 66,50 m de longitud.

El peso propio de la estructura cajón es de 59 t/m sobre pilares y de 16,6 t/m en la parte central del tramo. El tablero crea una carga suplementaria de 4 t/metro.

Como la estructura entre el período de construcción y el de servicio ha pasado por fases de equilibrio determinado e indeterminado, las operaciones de tesado de cables del pretensado se han desarrollado de acuerdo con las condiciones óptimas de equilibrio y seguridad.

En su estado final, es decir, pasado el período de fluencia y retracción, los esfuerzos efectivos en el sentido longitudinal se elevan a 14.950 t sobre los pilares, 3.530 t en la clave y 3.010 t en arranques. Los iniciales fueron de 17.000 t, 4.220 t y 3.460 t, respectivamente. Se procuró regular las tensiones de tesado de forma tal que, una vez cerrada la clave, la estructura se hallase libre de momentos. La fluencia y retracción introdujeron una pérdida de tensión de un 12 por 100.

Los estudios para la determinación de pérdidas de tensión fueron objeto de minucioso estudio. El cierre de la estructura y su paso al hiperestatismo tuvo marcada influencia en las pérdidas de tensión.

Con la sobrecarga máxima prevista y en la posición más desfavorable, la estructura se halla sometida a tracciones. Con el 82 por 100 de dicha sobrecarga no se llega a la tensión de 30 kg/cm² que tolera la norma DIN 4.227 para el pretensado. Estas tensiones aparecen en ciertas secciones de los tramos laterales, pero el central se halla libre de tracciones.

Las mayores tensiones a compresión aparecen en la losa inferior de la estructura cajón, donde tiene un valor de 128 kg/cm². Las admitidas para la losa superior son inferiores a las reales de trabajo.

Fueron objeto de especial atención las deformaciones producidas por flexión, ya que las definitivas de la estructura se componen de una serie de deformaciones parciales originadas en las distintas fases constructivas. Durante la determinación de las distintas curvas de elasticidad se introduce en el cálculo el momento de inercia variable.

Para el análisis estático final se han de distinguir tres clases de efectos producidos por fluencia:

- 1) Deformación debida a cargas permanentes y al efecto continuo del pretensado.
- 2) Deformación introducida por cargas transitoriamente presentes, como ocurre en el des-cimbrado.
- 3) Deformaciones originadas por las tensiones existentes antes del cierre en la clave que, en el sistema definitivo, producen efectos de fluencia.

planta y sección de las armaduras en la losa

Los efectos de la dilatación con una temperatura variable de $\pm 25^\circ\text{C}$ se traducen por corrimientos del orden de 87 mm en los soportes y de 54 a 141 mm en los estribos.

Superestructura

La anchura total del tablero es de 29 m: 23 m para dos calzadas de 11,5 m cada una, 3 m para un macizo central, y 3,50 m para dos andenes de 1,75 m cada uno, contando con la cornisa y encintado. La pendiente transversal de la calzada es del 3 por 100. La superficie de rodadura la constituye una capa de 5 cm de espesor, de asfalto fundido.

Cada una de las vigas cajón que soportan el tablero tienen 7 m de anchura y canto variable. Para aumentar su rigidez se han colocado diaframas espaciados a 14 m. Las vigas transversales, de 0,80 m de anchura en las extremidades sales, se han colocado únicamente sobre estribos y soportes.

En el interior del cajón del tramo central se han preparado seis piezas transversales solidarizadas con la losa interior y cinco en cada uno de los diaframas, que sirven de anclaje a las armaduras del pretensado continuo realizado después del endurecimiento del hormigón del tramo central.

En total se emplearon 182 cables para el pretensado longitudinal, con una capacidad de 17.090 t. De estos 182 cables, 44 de ellos se hallan repartidos en los tabiques verticales próximos al eje del cajón de la parte central del puente y en la losa interior, con una capacidad de 4.223 toneladas.

armaduras suplementarias próximas al estribo

sección longitudinal

sección transversal

sección longitudinal

sección transversal

armadura en un tramo de siete metros

armadura de tesado de las vigas transversales

sección longitudinal

sección transversal

secciones transversales de los apoyos

Durante el hormigonado por trozos en voladizo, las armaduras disminuyen en cuantía a medida que la longitud del voladizo aumenta, partiendo del soporte. Los anclajes en los respectivos trozos se realizaron a 1/3 del canto, partiendo del extradós.

Los cables correspondientes a la losa superior se dispusieron de tal forma que podían ser anclados en los tabiques verticales de la estructura tipo cajón, lo que permitió disponer de mayor espacio para su repartición. Estos cables se colocaron en posición favorable para no interferir con los del pretensado transversal, cada uno de los cuales se ha tesado con un esfuerzo nominal de 42,5 t. Estos últimos cables, transversales, se anclan alternativamente, es decir, que a un anclaje le sigue una cabeza de tesado y así sucesivamente.

Los cables de las almas se tesaron partiendo únicamente de una extremidad hasta la sección núm. 33. A partir de ésta, los cables se tesaron partiendo de sus dos extremidades. Los cables inferiores en la proximidad de la clave se han anclado en unas piezas transversales hormigonadas en el interior de cada viga cajón, solapando a los cables superiores en la zona en que los momentos cambian de signo. La cooperación de estos dos sistemas de cables se asegura mediante el pretensado vertical en los tabiques verticales de cada viga cajón. En la zona de soportes se han colocado cuatro cables por metro, con una capacidad unitaria de 42,5 t; y en los extremos del puente se pusieron otros cuatro cables por metro, con un esfuerzo de 23 t cada uno.

secciones

pilares apoyos fijos

planta

sección longitudinal

a - a

planta

alzado

Los diafragmas transversales, cuyo objeto principal es el de ganar rigidez y arriostrar, están dotados de armaduras corrientes. El apoyo articulado ha sido dispuesto sobre el soporte correspondiente al lado de Frankfurt. El pilar del lado de Nuremberg tiene un apoyo móvil, asegurándose la movilidad del tablero, en el estribo, por medio de un juego de bolas.

Soportes

Los pilares del puente soportan una carga total de 11.320 toneladas. La carga máxima para cada viga cajón es de 448 t en la dirección longitudinal y de 175 t en la transversal. Los dos soportes del tramo central se apoyan sobre un banco de piedra arenisca. Los paramentos de los pilares llevan mampostería de granito en la zona expuesta al agua y en la parte superior son de piedra arenisca.

Estribos

Los estribos se apoyan sobre una capa de grava en una extremidad y sobre un banco de arenisca en el otro. La capacidad de sustentación admitida en estos apoyos fue de solamente 2 kg/cm². Uno de los estribos tiene un muro frontal de 18 m de altura y de su parte posterior arranca un relleno formando terraplén. Los estribos, de hormigón, son huecos, celulares y anclados a los cimientos. El tablero se apoya sobre dinteles que descansan sobre las paredes exteriores, y con objeto de evitar la fisuración debida a un asiento diferencial se ha pretensado, con un esfuerzo de 210 t en cada una, la parte superior de cada pared de los estribos.

Entramados auxiliares y cimbra.

Hormigonado del tramo central.

Cimbras

El entramado auxiliar o soporte de la cimbra móvil se apoya sobre pilotes de madera en los tramos laterales.

Para el hormigonado del tramo central, por trozos en voladizo de hasta 7 m de longitud, con un peso propio de 165 t, se utilizó una cimbra, también móvil, formada por un bastidor metálico apoyado sobre un entramado tubular. El bastidor, apoyado sobre los ejes de ocho ruedas que corren sobre vías, se puede desplazar por medio de gatos, que también se utilizan para liberar al bastidor del peso propio del trozo anteriormente hormigonado y endurecido.

Cada una de las cuatro cimbras utilizadas para el hormigonado en voladizo partiendo de los dos soportes del tramo central podía ajustarse a las variaciones de altura del intradós de las vigas cajón. Los encofrados interiores se apoyaban en una serie de cerchas suspendidas por montantes, cuyo conjunto se corría, después de endurecer el hormigón, para hormigonar el trozo siguiente, de 3,5 m de longitud, generalmente.

Hormigón

El hormigón empleado, sometido a rigurosos y continuos ensayos, debía tener una resistencia de 300 kg/cm² a los tres días. Al hormigón se le añadió un agente plastificante que retrasaba el fraguado unas ocho horas. Con el fin de evitar las tensiones remanentes interiores en el hormigón, debidas a cambios de temperatura entre el trozo anteriormente hormigonado y el reciente, se tenía que mantener los hormigones frescos a temperaturas bajas, enfriar el hormigón disipando el calor de hidratación, reducir la velocidad de reacción y enfriar el cemento.

Después de varios ensayos se adoptó el enfriamiento con agua de las juntas entre trozos, para lo cual se proyectó un sistema de refrigeración con tubos en cuyo interior circulaba el agua.

Vista próxima de una viga cajón.

Ejecución en voladizo

El método seguido para hormigonar el tramo central, consistió en emplear una cimbra móvil que permitía hormigonar trozos de 3,5 a 7 metros de longitud. Terminado un trozo se procedía a solidarizarlo al bloque de base, previamente hormigonado y pretensado sobre un soporte, corriendo dicha cimbra después para hormigonar el próximo trozo. El sistema no es en voladizo en términos absolutos, sino mixto.

Como el río Main es navegable, durante la construcción debía mantenerse el paso libre para las embarcaciones fluviales; esto exigió hormigonar primero el medio tramo y después dejar libre el río de los entramados auxiliares trasladándolos a la otra mitad para continuar el hormigonado sin interrumpir la navegación.

Para el cierre del tramo central se utilizó una cimbra suspendida de las dos extremidades de los dos brazos previamente contruidos. Hormigonado el cierre en la clave y liberados los soportes de las cuñas que solidarizaban rigidamente el soporte con la estructura tipo cajón, se tesaron algunos de los cables, induciendo un esfuerzo total de 300 toneladas. Tres días después se tesaron hasta un 50 por 100 de cables, y cuatro semanas más tarde se completó el 50 por 100 restante.

Cierre de la segunda viga cajón.

Para el pretensado total del puente se emplearon 600 t de acero. Los cables de mayor longitud tenían 133 m. Los cables, vainas, anclajes y cabezas para el tesado y anclaje final se prepararon en un taller instalado en las proximidades del puente. La introducción de cables cortos en el interior de sus vainas no presentó dificultad alguna, ya que el trazado y fijación de vainas en los encofrados se realizó con gran esmero. Si se trataba de cables largos, éstos se colocaban en el interior de las vainas valiéndose de una grúa, la cual levantaba el cable y dejaba caer la extremidad del mismo en el interior de la vaina.

El pretensado gradual de cables en cada trozo hormigonado en voladizo, en conjunción con el pretensado transversal, dio muy buenos resultados, y las tensiones con él logradas eran muy regulares, principalmente en el sentido longitudinal. La lechada de cemento utilizada en la inyección de las vainas tenía una relación agua-cemento de 0,35 a 0,38. Con el fin de asegurar el relleno de huecos en el interior de las vainas, se colocaron unas ventosas para la expulsión del aire a medida que el flujo de lechada iba avanzando.

Enfriamiento del hormigón

Tanto en la losa inferior como en los tabiques se colocaron una serie de tubos (especie de serpentín) en la zona de transición entre el hormigón viejo y el fresco, que permitieron disipar, sin calentar, el calor de hidratación del hormigón fresco. El enfriamiento empezaba inmediatamente después de haber hormigonado el trozo correspondiente. El agua fría entraba por la parte inferior y salía por la superior. La temperatura entre hormigones viejo y fresco no rebasó 20° C de diferencia entre una y otra, con lo que se consiguió evitar la fisuración.

Por metro cuadrado de superficie del puente en planta se consumieron 0,84 m³ de hormigón, 44,2 kg de armaduras y 65,6 kg de acero para los cables del pretensado.

La empresa Polensky & Zöllner se encargó de la realización de la obra y de la redacción del proyecto de ejecución. El estribo y soporte correspondiente al lado de Nuremberg fueron construidos por Robert Kögel, de Frankfurt.

Pont précontraint sur le Main

Ingénieurs diplômés Hans Wittfoht et Walter Bilger, de la maison Polensky & Zöllner.

Le projet définitif, adjugé par concours à l'entreprise Polensky & Zöllner, est un pont en béton précontraint en trois travées, de 85, 140 et 85 m de portée, respectivement, et dont la forme et l'élégance s'intègrent à la beauté naturelle du paysage. Les axes du pont et de la rivière forment un angle de 72° et celui de la chaussée est une ligne circulaire de 1.400 mètres de rayon. Verticalement, le profil du tablier présente une courbure de 1 : 14.000, de concavité dirigée vers le haut et dont la partie la plus basse est située à proximité de la clé de la travée centrale.

Le bétonnage des deux poutres caisson qui supportent les chaussées et les trottoirs a été réalisé à l'aide d'un système mixte d'encorbellement et de cintre mobile appuyé sur une palée et qui suivait au fur et à mesure par tronçons de 3,5 à 7 m de longueur, à partir d'un pilier et avançant simultanément de chaque côté.

La précontrainte a été la partie principale du système mixte de construction. La construction par tronçons et le grand nombre de câbles longitudinaux et transversaux, a exigé une attention toute spéciale pour leurs ancrages et mise en place. Afin d'éviter la fissuration on a procédé à la mise en place d'une série de gaines qui furent enrobées au cours du bétonnage, à la façon d'un serpentín réfrigérateur absorbant la chaleur d'hydratation lors de la prise.

Provisoirement, pendant la période de construction, on solidarisa rigidement le pilier avec la structure du tablier de telle façon que l'ensemble formât un tout monolithique.

Prestressed Bridge over the River Main

Diploma Engs. Hans Wittfoht & Walter Bilger, of the firm Polensky & Zöllner.

This project, which was adjudicated to the firm Polensky & Zöllner, consists of a prestressed concrete bridge of three spans, 85, 140 and 85 m in length. Their shape and slenderness is well adapted to the natural beauty of the surrounding scenery. The axes of the bridge and of the river make an angle of 72° with respect to each other. Also, the bridge, in planform, is a circular arc of 1400 m radius. In the vertical plane, the outline of the bridge is also a circular arc, but of 14000 m radius. Its concavity faces upwards, and the lowest point is near the crown.

The concreting of the two box girders, which support the pavement and sidewalks, has been carried out by a combined method of cantilevering and moveable formwork. The formwork was supported by a sliding framework, which could be shifted from place to place, as the overhanging section of the girders increased. This framework enabled a section 7 by 3.5 m in area to be constructed. Work started at a pillar, and developed simultaneously on both sides of it.

The prestressing has been the main aspect of the mixed type of construction adopted. The construction by sections, and the large number of longitudinal and transversal cables, has required special care in anchoring and aligning the cables.

To avoid cracking, a number of helix shaped tubes were placed in the fresh concrete to absorb the hydration heat of the setting concrete.

During the process of construction the girders were rigidly joined to the piles, so that the whole bridge structure became a single monolithic unit.

Spannbetonbrücke über dem Main

Dipl. Ingenieure Hans Wittfoht und Walter Bilger, von der Firma Polensky & Zöllner.

Das der Firma Polensky & Zöllner übertragene endgültige Projekt besteht aus einer Spannbetonstruktur von 3 Feldern mit 85, 140 und 85 m Spannweite, dessen schlanke Form sich der natürlichen Schönheit der Landschaft ausgezeichnet anpasst. Die Achsen des Flusses und der Brücke bilden einen Winkel von 72° . Die Achse der Strasse beschreibt eine Kurve von 1.400 m Radius. Im senkrechten Schnitt ist das Profil der Brückenplatte ebenfalls kurvenförmig, es beschreibt eine konkave Linie mit einem Radius von 14.000 m, deren niedrigster Punkt im Scheitel liegt.

Das Betonieren der beiden Kastenträger, die die Fahrbahnplatte tragen, wurde zum Teil in freikragender Form und zum Teil mit beweglichen Leegerüsten durchgeführt, die je nach Fortschritt des Kragarms in Abschnitten von 3,5 bis 7 m Länge weitergeschoben wurden, wobei man von einem Pfeiler ausging und zu beiden Seiten gleichzeitig betonierte.

Das Vorspannen war der Hauptteil des Mischbausystems. Der Bau in Abschnitten und die grosse Anzahl von Längs- und Querkabeln erforderte spezielle Aufmerksamkeit bei der Montage und Verankerung.

Um eine Rissbildung des Betons zu vermeiden, wurden in dem Frischbeton Kühlrohre in Serpentinform verlegt, die die Hydratationswärme während des Erstarrens des Betons aufnahmen.

Während der Bauarbeiten wurde das über den Pfeilern vorgesehene Gelenklager festgelegt, sodass Pfeiler und Kragarm ein monolithisches Ganzes darstellten.